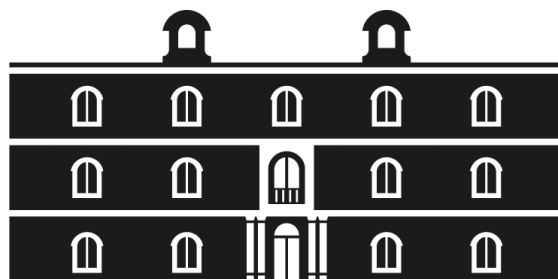




Universidad  
Politécnica  
de Cartagena




**industriales**  
etsii UPCT

# **CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES**

**Titulación:** Ingeniería Industrial  
**Alumno/a:** Antonio José Ros Ruiz  
**Director/a/s:** Fernando Illán Gómez

Cartagena, 1 de agosto de 2013

	Certificación energética del edificio cuartel de Antigones ÍNDICE GLOBAL	Realizado por: A.J.R.R	Página 1 de 1
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)
<div> <div>1</div> <div>MEMORIA</div> <div>1.1 Memoria descriptiva</div> <div>1.2 Memoria constructiva</div> <div>1.3 Anexo 1. Cerramientos</div> <div>1.4 ANEXO 2 ESPACIOS</div> <div>1.5 ANEXO 3 DEFINICIÓN DEL EDIFICIO</div> <div>1.6 ANEXO 4 OCUPACIÓN Y VENTILACIÓN</div> <div>1.7 ANEXO 5 ILUMINACIÓN</div> <div>1.8 ANEXO 6 HORARIOS</div> <div>1.9 ANEXO 7 INFILTRACIONES Y FUENTES INTERNAS DE CALOR</div> <div>1.10 ANEXO 8 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN</div> <div>2</div> <div>RESULTADOS</div> <div>2.1 ANEXO RESULTADOS LIDER</div> <div>2.2 ANEXO RESULTADOS CALENER-GT</div> <div>3</div> <div>PLANOS</div> <div>3.1 Plano nº1 Situación</div> <div>3.2 Plano nº2 Emplazamiento</div> <div>3.3 Plano nº3 Orientación</div> <div>3.4 Plano nº4 Esquema de principio</div> <div>3.5 Plano nº5 Distribución de instalaciones planta sótano</div> <div>3.6 Plano nº6 Distribución de instalaciones planta baja</div> <div>3.7 Plano nº7 Distribución de instalaciones planta primera y segunda</div> <div>3.8 Plano nº8 Distribución de instalaciones planta cubierta</div> </div>			



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES

## DOCUMENTO N° I: MEMORIA

### 1. Memoria descriptiva

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013



Certificación energética del edificio de Antigones

DOCUMENTO NºI: MEMORIA

1. Memoria descriptiva

Realizado por:

A.J.R.R

Página 1 de 5


Fecha:

01 / 08 / 13

Revisión (0)

1	Agentes.....	2
2	Información previa. ....	2
3	Descripción del proyecto. ....	2



	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO Nº1: MEMORIA</b> <b>1. Memoria descriptiva</b>	<b>Realizado por:</b> <b>A.J.R.R</b>	<b>Página 2 de 5</b>
		<b>Fecha:</b> <b>01 / 08 / 13</b>	<b>Revisión (0)</b>

## 1 Agentes

A petición del Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos de la Universidad Politécnica de Cartagena, con director del proyecto Fernando Illán Gómez, el Ingeniero Industrial Antonio José Ros Ruiz procede a la realización y redacción del proyecto “Calificación energética del edificio de Antigones”.

## 2 Información previa

El edificio antiguo Cuartel de Antigones se encuentra ubicado en plaza del hospital 1, Cartagena, Murcia. Es un edificio rehabilitado para uso universitario, en estos momentos alberga la Escuela Técnica Superior de Telecomunicaciones y la biblioteca.

## 3 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la certificación energética del edificio antiguo Cuartel de Antigones, con la normativa vigente para verificar el cumplimiento de la limitación de demanda energética establecida en el Documento Básico Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE DB HE-1) y para determinar el nivel de eficiencia energética correspondiente a dicho edificio.

El edificio está exento de la aplicación de la normativa al ser un edificio histórico y de valor arquitectónico, el cumplimiento de tales exigencias puede alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.

Se emplea la aplicación informática LIDER para la verificación de la exigencia de Limitación de demanda energética (HE1), establecida en el Documento Básico Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, ofrecida por el ministerio de industria, turismo y comercio y el IDEA (instituto para la diversificación y ahorro de la energía).

Se emplea también la herramienta informática CALENER-GT destinado a la Calificación Energética de edificios, la versión GT realiza la calificación de “Grandes edificios Terciarios”.

El edificio antiguo Cuartel de Antigones consta de dos bloques de edificios, uno es el restaurado antiguo cuartel de Antigones (1), y el otro, un edificio de nueva construcción (2) (edificio de estructura metálica), ver [Ilustración 1](#).

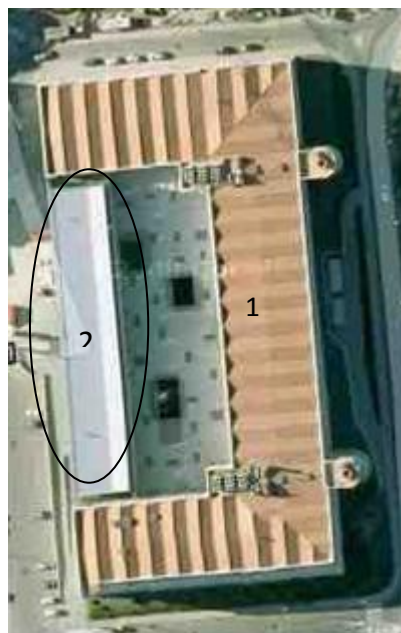


Ilustración 1: Edificio antiguo cuartel de Antigones

Está orientado de la siguiente manera, ver [Ilustración 2](#) y *plano nº3 Orientación*.

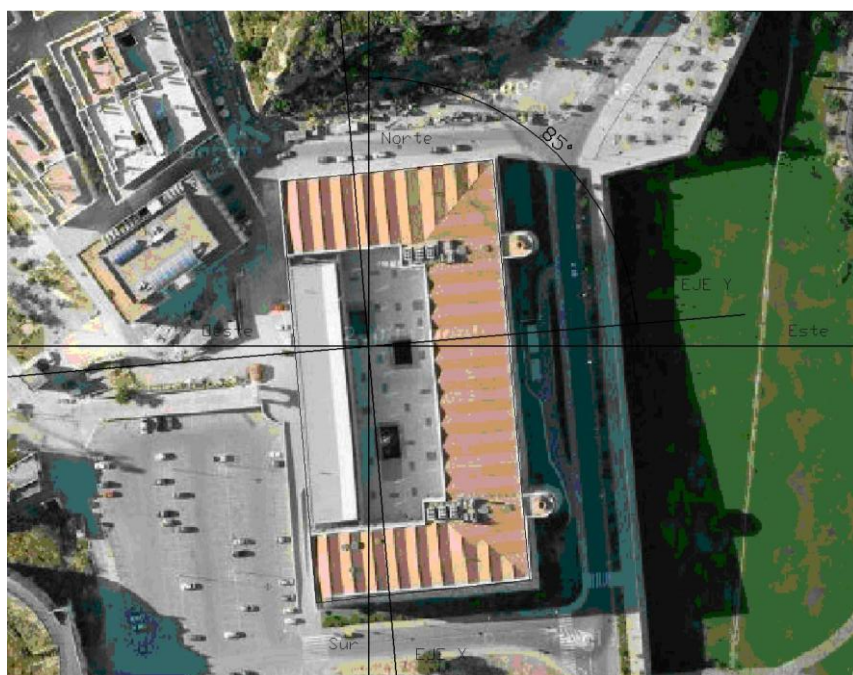


Ilustración 2: Orientación

El edificio consta de las siguientes instalaciones:

- Sótano; 32 laboratorios, ver [Ilustración 3](#).

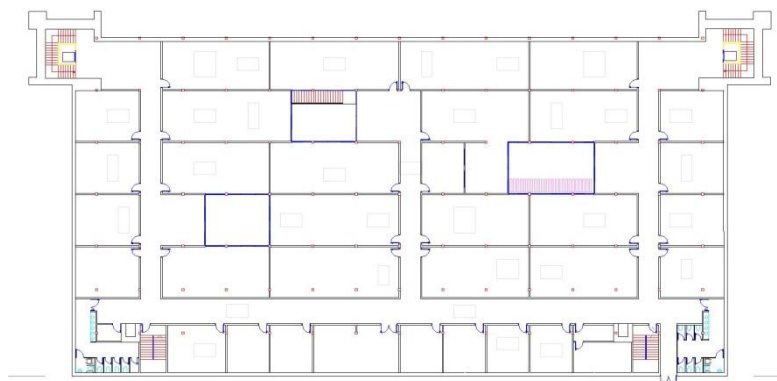


Ilustración 3: Planta Baja

- Planta baja, ver [Ilustración 4](#).
  - Edificio antiguo de Antigones:
    - Biblioteca.
    - Salas de estudio.
    - Aulas.
  - Edificio nuevo de Antigones:
    - Cafetería.
    - Reprografía.
    - Sucursal bancaria.
    - Aula.
    - Conserjería.

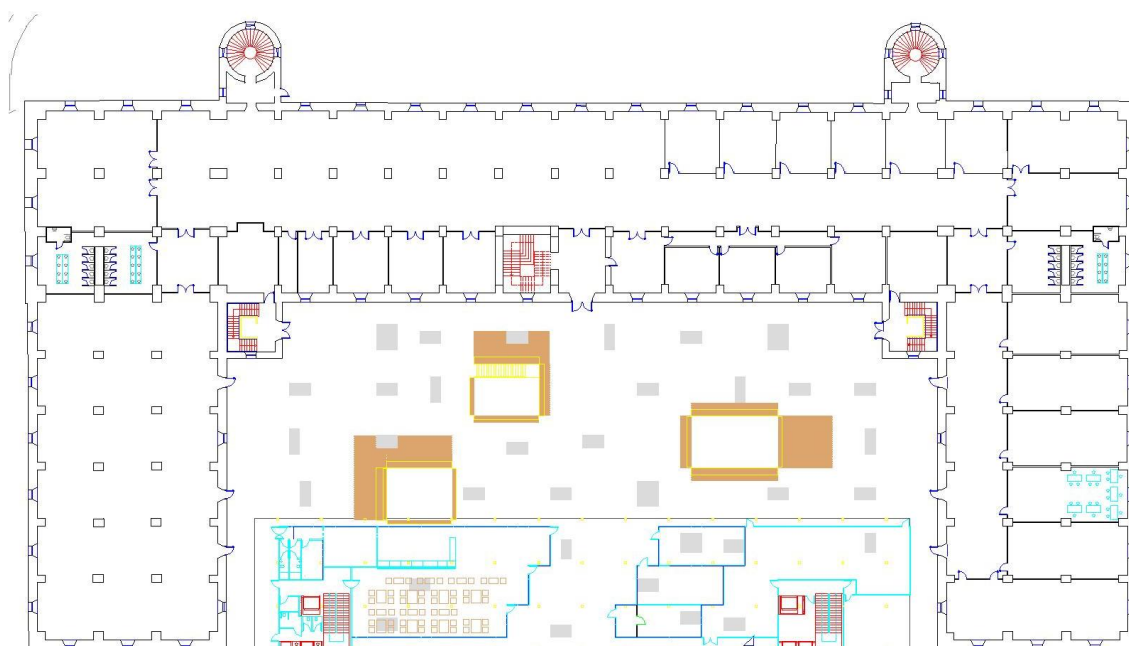


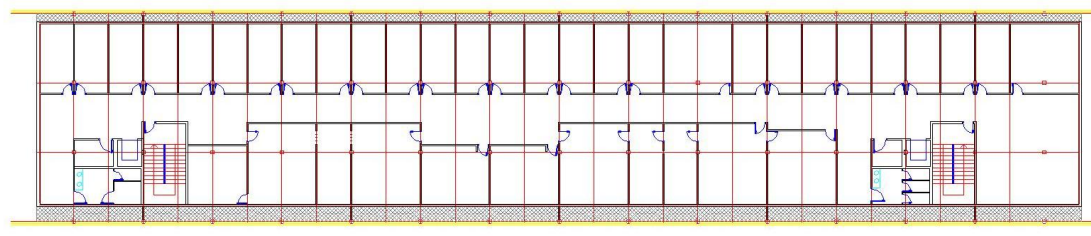
Ilustración 4: Planta baja

- Primera planta, ver [Ilustración 5](#).
  - Edificio antiguo de Antigones:
    - Aulas, aulas de informática.
    - Secretaría.
  - Edificio nuevo de Antigones:
    - Departamentos.



[Ilustración 5: Primera planta](#)

- Segunda planta, ver [Ilustración 6](#).
  - Edificio nuevo de Antigones:
    - Departamentos.



[Ilustración 6: Segunda planta](#)



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT


# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES


## DOCUMENTO N° I: MEMORIA

### 2. Memoria constructiva

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013

 industriales estil UPCT	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 1 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)
<div>1 Descripción general del edificio antiguo del cuartel de Antigones ..... 2</div> <div>1.1 Zona climática ..... 2</div> <div>1.2 Orientación ..... 2</div> <div>1.3 Tipo de edificio..... 2</div> <div>1.4 Tipo de uso ..... 2</div> <div>1.5 Nivel de Ventilación..... 3</div> <div>1.6 Composición de los cerramientos opacos..... 4</div> <div>1.6.1 Sótano..... 4</div> <div>1.6.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones..... 5</div> <div>1.6.3 Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones..... 5</div> <div>1.6.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones..... 6</div> <div>1.6.5 Primera planta edificio nuevo de Antigones..... 6</div> <div>1.6.6 Segunda planta edificio nuevo de Antigones..... 7</div> <div>1.7 Composición de los cerramientos semitransparentes. .... 7</div> <div>1.7.1 Sótano..... 7</div> <div>1.7.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones..... 8</div> <div>1.7.3 Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones..... 8</div> <div>1.7.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones..... 8</div> <div>1.7.5 Primera planta edificio nuevo de Antigones..... 8</div> <div>1.7.6 Segunda planta edificio nuevo de Antigones..... 9</div> <div>1.8 Agrupación de zonas..... 9</div> <div>1.8.1 Sótano..... 9</div> <div>1.8.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones..... 10</div> <div>1.8.3 Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones..... 10</div> <div>1.8.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones..... 11</div> <div>1.8.5 Primera y segunda planta edificio nuevo de Antigones..... 11</div> <div>2 Sistemas de climatización..... 12</div> <div>2.1 Subsistemas primarios. .... 12</div> <div>2.2 Subsistemas secundarios. .... 13</div> <div>3 Bibliografía y referencias ..... 15</div>			

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por:	Página 2 de 15
		A.J.R.R	
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

# 1 Descripción general del edificio antiguo del cuartel de Antigones

## 1.1 Zona climática

Localidad de Cartagena, el edificio se encuentra a una altitud de 10m sobre el nivel del mar [1], como la diferencia de altura es menor de 200 m, se toma para Cartagena la misma zona climática que la que corresponde a Murcia, zona B3 [1].

Tabla 1: Zonas climáticas

Capital de provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1

## 1.2 Orientación

Un ángulo de 85º el Norte respecto al eje coordenado Y. Ver *plano nº3 Orientación*.

## 1.3 Tipo de edificio


Edificio de sector terciario, mediano.

## 1.4 Tipo de uso

Los espacios *aconicionados* por defecto son espacios con *carga interna alta*, de clase de *higrometría 3*, ya que no se prevé una alta producción de humedad [2].

Los espacios *no acondicionados* son espacios con *carga interna baja*.



	Certificación energética del edificio de Antigonos DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 3 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

La aplicación informática LIDER se pone por defecto *intensidad alta 12h* que se adapta bien al estudio al tratarse de una universidad.

### 1.5 Nivel de Ventilación.

El nivel de ventilación requerido por el edificio en el programa LIDER, se define en términos de renovaciones hora.

Al tratarse de un edificio terciario este valor se calcula con la metodología del documento básico HE-2 (RITE).

La clasificación del aire interior [3]

Tabla 2: Clasificación aire interior

Categoría	Descripción
IDA 1	Calidad alta
IDA 2	Calidad media
IDA 3	Calidad moderada
IDA 4	Calidad baja

El RITE indica, en el apartado 1.1.4.2.2, la calidad mínima de aire a mantener en diferentes tipos de recinto.

El edificio en estudio se clasifica:

Clasificación	Recinto
IDA 2	Salas de lectura, aulas de enseñanza y similares.
IDA3	Salas de ordenadores, cafetería.


En la siguiente tabla se resume los cuatro métodos para alcanzar la categoría de aire interior deseada.

Tabla 3: Métodos para alcanzar la categoría de aire interior

Categoría	Tasa de ventilación por persona (L/s)	Método olfativo (CR 1752) (dp)	Concentración CO <sub>2</sub> (sobre aire EXT) (ppm)	Tasa de ventilación por unidad de superficie (L/[s·m <sup>2</sup> ])
IDA 1	20	0,8	350	No aplicable
IDA 2	12,5	1,2	500	0,83
IDA 3	8	2,0	800	0,55
IDA 4	5	3,0	1.200	0,28

El método utilizado para la obtención de las renovaciones hora es el de tasa de ventilación por persona (L/s). Se realizan los siguientes cálculos para la obtención del valor numérico.



	Certificación energética del edificio de Antigonos DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 4 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Espacio a acondicionar.

$$volumen = Superficie \times altura = m^3$$

$$Tasa\ de\ ventilación\ por\ persona\ \frac{l}{s} \times personas = \frac{l}{s}$$

$$\frac{l}{s} \times \frac{1m^3}{1000l} \times \frac{3600s}{1h} = \frac{m^3}{h}$$

$$\frac{m^3/h}{m^3} = renovaciones/h$$

El valor medio de renovaciones hora para todo el edificio es de **3,5**. El detalle del cálculo de estas renovaciones hora por espacio se analiza en el *Anexo 4 Ocupación y ventilación*.

## 1.6 Composición de los cerramientos opacos.

Se detalla a continuación los materiales que forman los forjados y cerramientos por planta, pero en su introducción a LIDER se han realizado simplificaciones constructivas y geométricas que se detallan en el *Anexo 1 Cerramientos*.

Las propiedades requeridas por el programa LIDER son las propiedades higrotérmicas de los materiales y productos:

- Densidad.
- Calor específico.
- Conductividad térmica.
- Resistencia térmica.
- Coeficiente de resistencia a la difusión del vapor de agua

Los materiales y productos se obtienen de la base de datos del programa LIDER.

A la hora de introducir la información sobre cerramientos en LIDER es necesario tener en cuenta que los materiales de cerramientos verticales hay que introducirlos desde el exterior al interior y los horizontales de arriba hacia abajo.


### 1.6.1 Sótano.

Forjado suelo (cerramiento horizontal):

- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000, espesor 2cm.
- Bituminosos; Betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado d>2500, espesor de 30 cm.
- Arena y grava 1700<d<2200, 40 cm.

Cerramiento lateral (cerramiento vertical):

- Bituminosos; Betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado d>2500, espesor de 35 cm.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 5 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Cerramiento interior (cerramiento vertical):

- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.
- Cámara de aire sin ventilar 1cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

Forjado superior (cerramiento horizontal):

- Cerámicos, plaqueta o baldosa cerámica, espesor 6 cm.
- Cámara de aire, Mat\_1, espesor de 40cm.
- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $d > 2000$ , espesor 2cm.
- Bituminosos; Betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 30cm.

### **1.6.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones.**

Forjado suelo (cerramiento horizontal):

- Maderas, paneles de fibras con conglomerante hidráulico  $250 < d < 350$ , espesor 2cm.
- Cámaras de aire 1, espesor 1m.
- Bituminosos; Betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado  $2300 < d < 2500$ , espesor de 30cm.

Cerramiento lateral real (cerramiento vertical):

- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $d > 2000$ , espesor 2cm.
- Pétreos y suelos, caliza dura  $[2000 < d < 2190]$ , espesor 90cm.
- Cámara de aire muy ventilada, espesor 30cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor 2cm.

Cerramiento lateral simplificado (cerramiento vertical):

- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $d > 2000$ , espesor 2cm.
- Pétreos y suelos, caliza dura  $[2000 < d < 2190]$ , espesor 75cm.


Cerramiento interior (cerramiento vertical):

- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.
- Cámara de aire sin ventilar 1cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

### **1.6.3 Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.**

Forjado inferior (cerramiento horizontal):

- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $d > 2000$ , espesor 2cm.
- Aislante, EPS Poliestireno Expandido  $[0,029 \text{ W}/[\text{mk}]]$ , espesor 2cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor de 30 cm.
- Enlucido de yeso aislante  $500 < d < 600$ , espesor de 3cm.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por:	Página 6 de 15
		A.J.R.R	
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Cerramiento lateral (cerramiento vertical), los mismos materiales que el cerramiento lateral que la planta baja.

Cerramiento interior (cerramiento vertical), los mismos materiales que el cerramiento interior que la planta baja.

Cerramiento singular cubierta (cerramiento horizontal):

- Cerámicos, teja cerámica-porcelana, espesor 2cm.
- Aislantes, EPS Poliestireno Expandido [0,029W/[mk]], espesor 3cm.
- Bituminosos, betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 30 cm.
- Mortero de áridos ligeros, espesor 10cm.
- Enlucido de yeso  $500 < d < 600$ , espesor 3cm.

#### **1.6.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones.**

Forjado inferior (cerramiento horizontal), es el forjado superior del sótano.

Suelo planta baja (cerramiento horizontal):

- Panel de fibras con conglomerante hidráulico 250, espesor 2cm.

#### **1.6.5 Primera planta edificio nuevo de Antigones.**

Forjado inferior (cerramiento horizontal):


- Plástico; Linóleo, espesor 1cm.
- Hormigón con áridos ligeros  $1600 < d < 1800$ , espesor 2cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 20cm.
- Cámara de aire 3, espesor de 70cm.
- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
  - EPS Poliestireno Expandido [0.046W/[mk]], espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.

Cerramiento lateral (cerramiento vertical):

- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
  - EPS Poliestireno Expandido [0.046W/[mk]], espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
- Cámara de aire sin ventilar vertical 10cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

Cerramiento interior (cerramiento vertical):

- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.
- Cámara de aire sin ventilar 1cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 7 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

### **1.6.6 Segunda planta edificio nuevo de Antigones.**

Forjado inferior (cerramiento horizontal):

- Plástico, Linóleo, espesor 1cm.
- Hormigón con áridos ligeros  $1600 < d < 1800$ , espesor 2cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 20cm.

Cerramiento lateral (cerramiento vertical), los mismos materiales que el cerramiento lateral que la primera planta

Cerramiento interior (cerramiento vertical), los mismos materiales que el cerramiento interior que la primera planta.

Cubierta (cerramiento horizontal):

- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
  - EPS Poliestireno Expandido  $[0.046W/[mk]]$ , espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
- Cámara de aire 4, espesor 90cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 20cm.

### **1.7 Composición de los cerramientos semitransparentes.**

Las propiedades requeridas por el programa LIDER para los cerramientos semitransparentes son:

- Transmitancia térmica.
- Factor solar.

#### **1.7.1 Sótano.**

Vidriera:


- Grupo vidrio: Dobles en posición vertical.
- Grupo marco: Metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco: 20 %.
- Factor Solar: 0,75.
- Dispositivos basados en lamas, horizontal. Geometría:
  - Ancho 4cm.
  - Distancia 10cm.
  - Angulo 90°.


Propiedades ópticas (las lamas son de madera):

- Transmisividad, 0,23.
- Reflectividad, 0,5.

Lucernario.

- Grupo vidrio: Dobles en posición horizontal.
- Grupo marco: Metálicos en posición horizontal.
- % cubierto por el marco: 2% (se refiere a la silicona que lleva el vidrio).
- Factor Solar: 0,4 (debido a su composición y textura)

	<p>Certificación energética del edificio de Antigones</p> <p>DOCUMENTO NºI: MEMORIA</p> <p>2. Memoria constructiva</p>	<p>Realizado por:</p> <p>A.J.R.R</p>	<p>Página 8 de 15</p>
		<p>Fecha:</p> <p>01 / 08 / 13</p>	<p>Revisión (0)</p>
<p><b>1.7.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones.</b></p> <p>Ventana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo vidrio: Dobles en posición vertical.</li> <li>• Grupo marco: metálicos en posición vertical.</li> <li>• % cubierto por el marco 50%. (Ver en SIMPLIFICACIONES anexo 1 cerramientos).</li> <li>• Factor Solar:0,75</li> </ul> <p>Puerta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo vidrio: Dobles en posición vertical.</li> <li>• Grupo marco: metálicos en posición vertical.</li> <li>• % cubierto por el marco 35%. (Ver en SIMPLIFICACIONES anexo 1 cerramientos).</li> <li>• Factor Solar: 0,75</li> </ul> <p>Puerta entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Marco: de madera en posición vertical.</li> <li>• % cubierto por el marco 99%.</li> <li>• Permeabilidad al aire 400 (es muy alta debido a que la puerta se encuentra normalmente abierta).</li> </ul> <p><b>1.7.3 Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.</b></p> <p>Ventana: las mismas de la planta baja del edificio antiguo.</p> <p><b>1.7.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones.</b></p> <p>Vidriera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo de vidrio: dobles bajo emisivos 0.03-0.1 en posición vertical.</li> <li>• Grupo marco: metálicos en posición vertical.</li> <li>• % cubierto por el marco: 10%.</li> <li>• Factor Solar: 0,70</li> </ul> <p><b>1.7.5 Primera planta edificio nuevo de Antigones.</b></p> <p>Puerta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo de vidrio: dobles en posición vertical.</li> <li>• Grupo marco: metálicos en posición vertical.</li> <li>• % cubierto por el marco: 26%. (Ver en SIMPLIFICACIONES anexo 1 cerramientos).</li> <li>• Factor Solar: 0,75</li> </ul> <p>Ventana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo de vidrio: dobles en posición vertical.</li> <li>• Grupo marco: metálicos en posición vertical.</li> <li>• % cubierto por el marco: 40%. (Ver en SIMPLIFICACIONES anexo 1 cerramientos).</li> <li>• Factor Solar: 0,75</li> </ul>			

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por:	Página 9 de 15
		A.J.R.R	
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

### 1.7.6 Segunda planta edificio nuevo de Antigones.

Ventana: las mismas que la primera planta

## 1.8 Agrupación de zonas

Se efectúa agrupación de espacios debido a que la implementación informática LIDER puede dar problemas se define más de 100 espacios.

La agrupación se realiza haciendo agrupaciones con el siguiente criterio:

- Zonas de mismo uso: aula, biblioteca, laboratorio, aula de informática, secretaría, departamentos, cafetería.
- Misma orientación.
- Misma instalación de conductos de Fan-Coils.

Los detalles de las elecciones de la agrupación de las zonas se explican más detalladamente en el *Anexo 2 Espacios*.

### 1.8.1 Sótano.

Las zonas que no están señaladas son zonas no acondicionadas (pasillo, aseos) o no habitables (sala de máquinas).

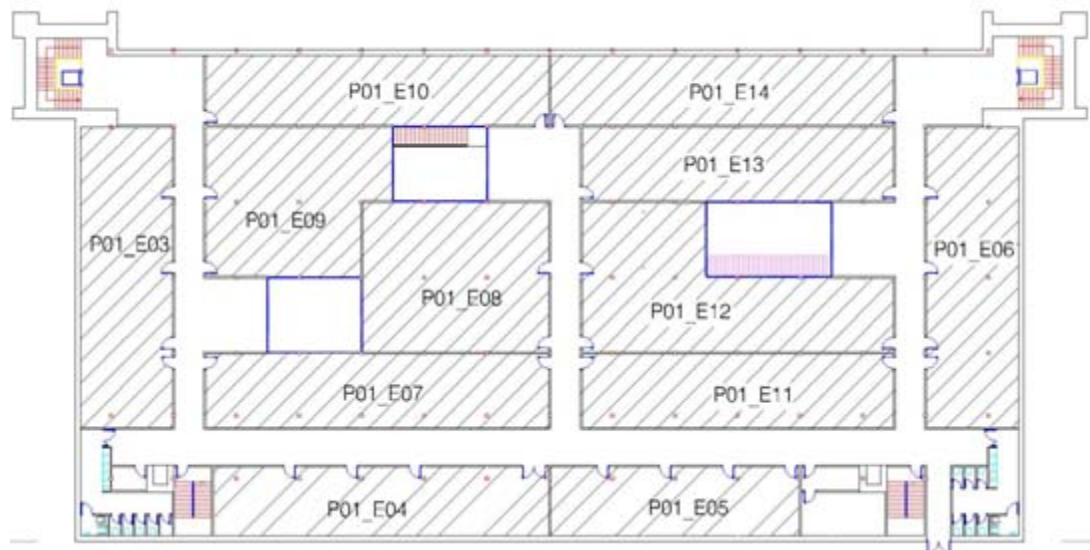



Ilustración 1: Agrupación de zonas en sótano



	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por:	Página 10 de 15
		A.J.R.R	
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

### 1.8.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones.

Las zonas que no están señaladas son zonas no acondicionadas (pasillo, aseos) o no habitables (sala de máquinas, escaleras).

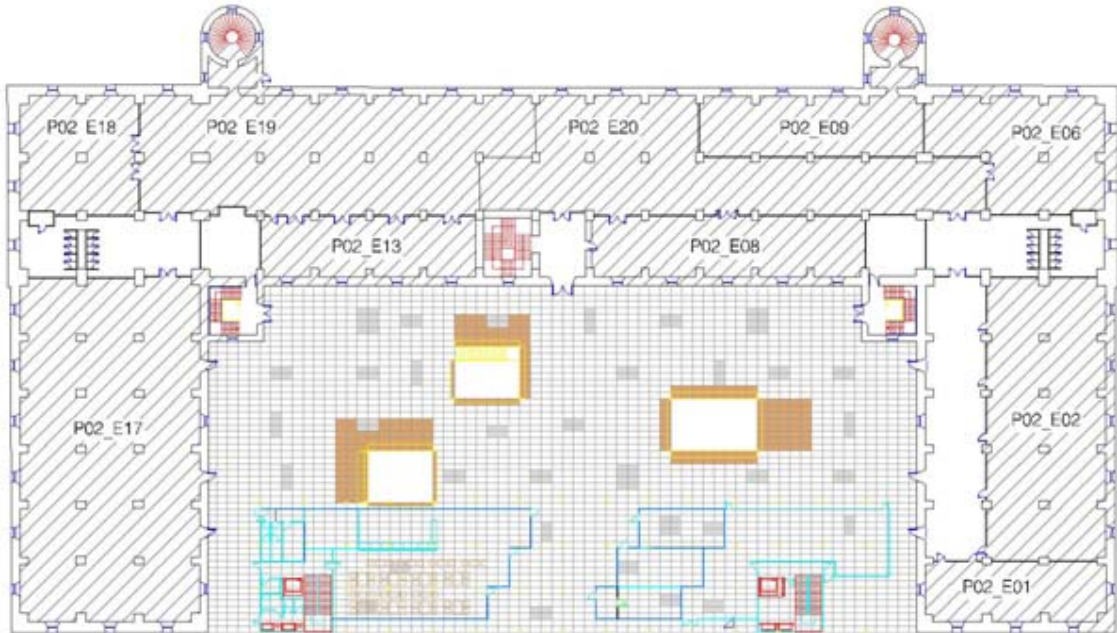



Ilustración 2: Agrupación de zonas planta baja edificio antiguo

### 1.8.3 Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.

Las zonas que no están señaladas son zonas no acondicionadas (pasillo, aseos) o no habitables (sala de máquinas, escaleras).



Ilustración 3: Agrupación de zonas primera planta edificio antiguo

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 11 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

#### 1.8.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones.

Las zonas que no están señaladas son zonas no acondicionadas (pasillo, aseos) o no habitables (escaleras).

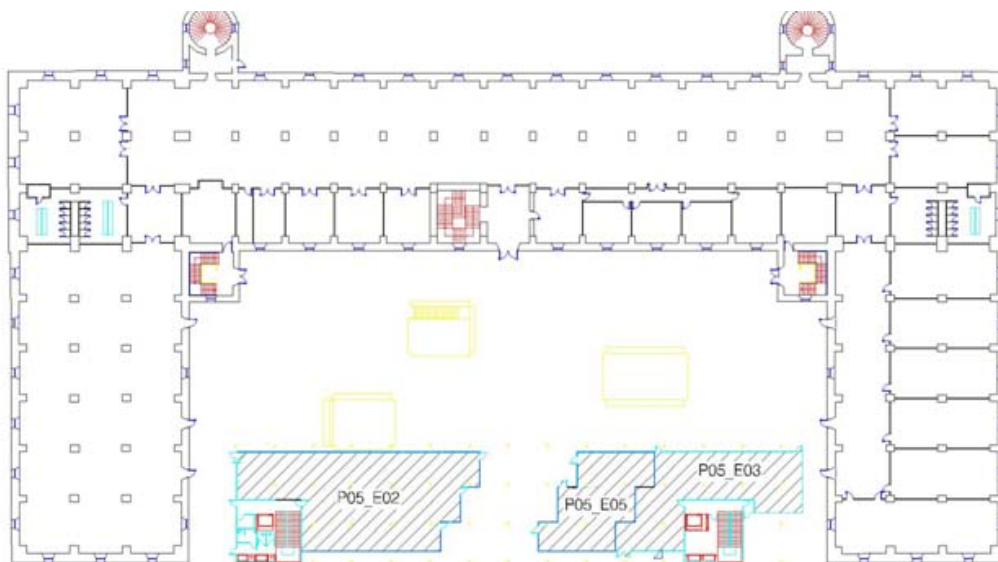


Ilustración 4: Agrupación de zonas planta baja edificio nuevo.

#### 1.8.5 Primera y segunda planta edificio nuevo de Antigones.

Las zonas que no están señaladas son zonas no acondicionadas (pasillo, aseos) o no habitables (escaleras).

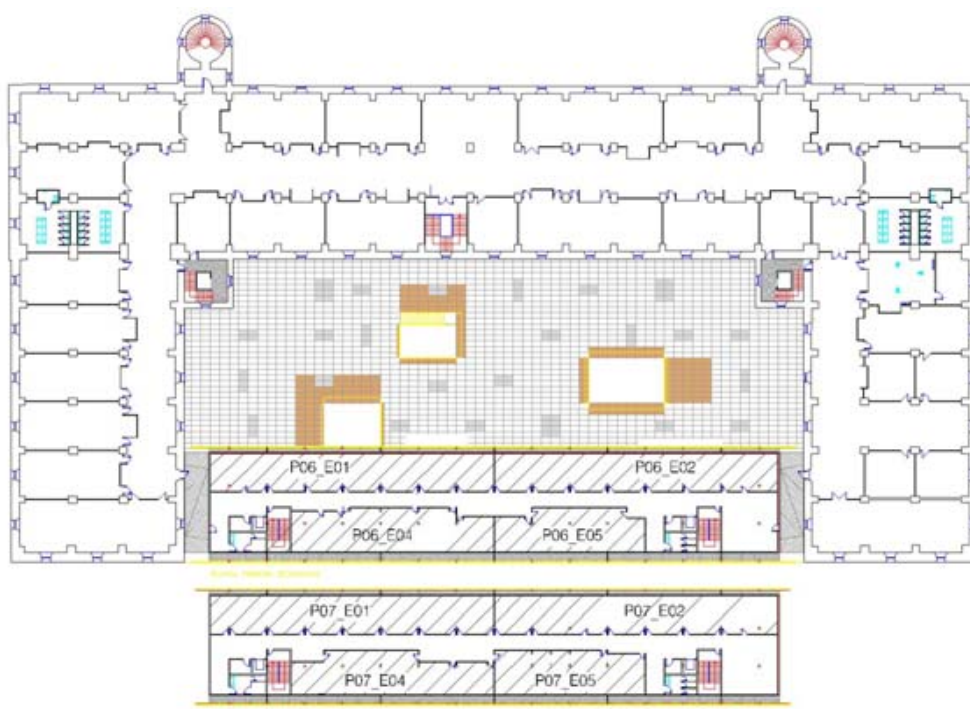



Ilustración 5: Agrupación de zonas primera y segunda planta del edificio nuevo.



	Certificación energética del edificio de Antigonos DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 12 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

## 2 Sistemas de climatización

Calener GT divide la forma de climatizar en dos grupos:

1. **Subsistemas primarios;** todos aquellos equipos y dispositivos encargados de la generación de la energía térmica, calorífica y frigorífica, así como de su transporte y distribución desde los equipos generadores hasta los consumidores. Obviamente aquellos equipos que no emplean el agua como fluido caloportador no requieren la definición de ningún circuito hidráulico.
2. **Subsistemas secundarios;** todos aquellos equipos y dispositivos encargados del tratamiento y la distribución del aire a los locales. Entre estos, se encuentran las Unidades de Tratamiento del Aire (UTA) constituidas a su vez por la sección de las baterías (frío y calor), la sección de humidificación y la de ventiladores etc.

La conexión de los equipos, zonas etc. se encuentran en el *Anexo 8 Instalaciones de climatización*.

### 2.1 Subsistemas primarios.

**Circuito hidráulico** es la conexión hidráulica existente entre los diversos equipos que constituyen el sistema de climatización o/y agua caliente sanitaria. Así, los circuitos permiten que un subsistema secundario, demandante de energía (batería de frío, batería de calor), esté conectado a un equipo primario capaz de satisfacer dicha demanda (planta enfriadora, caldera, bomba de calor, etc.).

Conceptualmente el circuito hidráulico es de una importancia capital en CALENER-GT, ya que es a él al que se unirán los equipos primarios, subsistemas secundarios, torres de refrigeración, etc.

La única restricción existente en la conexión entre demandantes y abastecedores de energía es que el tipo de carga térmica del subsistema secundario, el equipo primario y el tipo de circuito han de ser compatibles.


El circuito hidráulico del edificio de Antigonos es un **circuito a dos tubos** circuito que alimenta a equipos de transferencia térmica (por ejemplo fan-coil) de forma que unas veces transporta agua fría y otras caliente, pero nunca puede dar el servicio simultáneo de frío y calor.

**Subtipo primario** circuito hidráulico que transporta energía térmica, calorífica o frigorífica, desde uno o varios equipos primarios (plantas enfriadoras, generadores térmicos, torres de refrigeración) a los siguientes equipos o circuitos demandantes de dicha energía.

1. Baterías de calefacción o de enfriamiento/deshumidificación de unidades centrales o zonales de los subsistemas secundarios de tratamiento de aire.
2. Radiadores, convectores o aerotermos, si la energía que transporta el circuito es calorífica.

**Plantas enfriadoras** son los sistemas de producción de agua fría. El tipo de planta enfriadora instalada en Antigonos es una **bomba de calor 2T**, cuyas características son:

Marca	Modelo	Cant.	Potencia Frío (kW)	Potencia calor (kW)	Potencia absorbida (kW)
TRANE	CXAN900	6	220	220	88,3/87,6

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 13 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Bombas incorporadas en cada planta enfriadora:

Cant.	Potencia (kW)	Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	Caudal de agua (l/h)	Presión (mca)
2	5,5	40	40000	21

**Bombas.** El sistema de bombeo realiza la distribución del fluido desde el productor de frío o calor hasta los equipos demandantes de energía. Las características de las bombas son:


Modelo	Cant.	Zona	Potencia (KW)	Caudal agua (l/h)	Presión (mca)
DL-65-250 4/4	1	Laboratorio Norte	4	37120	20
DL 100-270 11/4	1	Baja-Primera Norte	11	93938	22
DL 50-260 3/4	1	1-2 Desp norte	3	18811	21
DL 50-260 3/4	1	1-2 Desp sur	3	19616	21
DL 65-270 5,5/4	1	Laboratorio sur	5,5	40202	24
DL 100-270 11/4	1	Baja-Primera sur	11	121205	20

## 2.2 Subsistemas secundarios.

El edificio de Antigones cuenta con tres sistemas diferentes de tratamiento del aire:

1. Climatizadora de aire primario.
2. Ventilconvectores (Fan-Coil).
3. Autónomo de caudal variable.

**Climatizador de aire primario**, según la producción de frío es de **tipo de agua fría** (no autónomos), son aquellos que enfrían el aire utilizando baterías de agua fría, Utilizan agua como fluido caloportador, según la localización del tratamiento de aire se trata de un **sistema central**, ya que la unidad de tratamiento de aire se encuentra fuera de las zonas, con los datos anteriores se tiene un sistema de tipo: **Todo aire caudal constante**.

	Certificación energética del edificio de Antigonos DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva		Realizado por:	Página 14 de 15
			A.J.R.R	
			Fecha:	Revisión (0)
				01 / 08 / 13

Las características del *climatizador* son:

Refer.	Cant.	Marca	Modelo	Batería de agua		Caudales de aire		Pot. Absorbida
				Potencia (Frig/h)/(kW)	Agua (l/h)	Impulsión (m³/h)	Aire extraído (m³/h)	Ventilador de impulsión (kW)
CL-2	2	TECNIVEL	KHS6BD	35500/41,073	7100	5730	5730	1,1
CL-3	7	TECNIVEL	KHS9BDE	59000/68,263	11800	9525	9525	2,2


1 Frig/h = 1,157 W. Datos extraídos de los *planos de distribución de instalaciones nº7,8,9,10,11*.

**Fan-coil** en los que su producción de frío es de **agua fría** y la localización del tratamiento de aire es **zonal**, tratan el aire en un equipo que se encuentra en las zonas, por lo que se trata de un tipo de sistema **Ventiloconvectores**.

Las características de los *Fan-coil* son:

Refer.	Cant.	Marca	Modelo	Batería de agua			Caudales de aire	Pot. Absorbida
				Potencia Frio Total(W)	Potencia Calorífica (W)	Agua (l/h)	Impulsión (m³/h)	Ventilador de impulsión (KW)
FC-1	58	OTEDISA	NVC-TSH-200 CLP3 AAPB	2040	4810	350	275	0,05
FC-2	7	OTEDISA	NVC-TSH-300 CL AAPB	2370	5520	410	370	0,06
FC-3	9	OTEDISE	NVC-TSH-400 CL AAPB	2920	7050	500	505	0,07
FC-4	2	OTEDISA	NVC-ANV 400 CL A APB	2920	7050	500	505	0,07
FC-5	20	OTEDISA	NVC-ANV-400 CLP3 AAPB	3610	8550	625	505	0,07
FC-6	5	OTEDISA	NVC-TSH-400 CLP3 AAPB	3610	8550	625	505	0,07
FC-7	29	OTEDISA	NVC-ANV-400 CLP4 AAPB	4170	9400	715	505	0,07
FC-8	33	OTEDISA	NVC-ANV-600 CLP4 AAPB	5430	12000	925	650	0,085
FC-9	120	OTEDISA	NVC-ANV-801 CLP4 AAPB	6850	13200	1175	940	0,11

Datos recopilados de las tabas de características del fabricante.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA 2. Memoria constructiva	Realizado por: A.J.R.R	Página 15 de 15
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

**Autónomo de caudal variable**, son aquellos que enfrían el aire por la expansión directa de un refrigerante utilizando baterías de expansión directa. No utilizan agua como fluido caloportador, por lo que no es necesario introducir ningún dato relativo a los subsistemas primarios

Sus características son las siguientes:

Cant.	Marca	Modelo	Pot. Frío kW	Pot. Sensible Frío kW	Pot. Calor kW	Caudal de aire m <sup>3</sup> /h	Pot. Ventilador kW
2	MITSUBISHI	SPEZ-200YHA	19	9	22,4	7800	0,1

### 3 Bibliografía y referencias

[1]Tabla 1: Zonas climáticas, CTE-DB-HE, apéndice D, tabla D.1.

[2]Apartado 3.1.2 párrafo 3 del CTE-HE-1.

[3] IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior del RITE.



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT


# **CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES**

## **DOCUMENTO N° I: MEMORIA**


### **Anexo 1. Cerramientos**

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 1 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

<b>1</b>	<b>Composición de los cerramientos opacos y semitransparentes .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b><i>Composición de los cerramientos opacos.....</i></b>	<b>2</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Sótano.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.3</b>	<b>Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.4</b>	<b>Planta baja edificio nuevo de Antigones.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.5</b>	<b>Primera planta edificio nuevo de Antigones.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.6</b>	<b>Segunda planta edificio nuevo de Antigones.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b><i>Cerramientos semitransparentes.....</i></b>	<b>18</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Sótano.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones.....</b>	<b>20</b>
<b>1.2.3</b>	<b>Primera planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.....</b>	<b>25</b>
<b>1.2.4</b>	<b>Planta baja edificio nuevo de Antigones.....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.5</b>	<b>Primera planta edificio nuevo de Antigones.....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.6</b>	<b>Segunda planta edificio nuevo de Antigones.....</b>	<b>30</b>
<b>2</b>	<b>Puentes térmicos. ....</b>	<b>30</b>
<b>3</b>	<b>Bibliografía. ....</b>	<b>31</b>

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 2 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

# 1 Composición de los cerramientos opacos y semitransparentes

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables, que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

El edificio se describe mediante sus particiones horizontales, o suelos o cubiertas y, cerramientos verticales, exteriores e interiores, de los cuales se definen los huecos, puertas y ventanas.

El edificio antiguo cuartel de Antigones es un edificio rehabilitado donde se ha renovado más del 25% del total de sus cerramientos, también cuenta con un nuevo edificio en la parte de la entrada. El edificio nuevo es de estructura metálica y con cerramientos exteriores de panel sándwich en la primera y segunda planta, y con cristaleras en la planta baja.

Para la introducción de las particiones y de los cerramientos verticales se han tenido que tener en cuenta simplificaciones por las limitaciones del programa a modelar el conjunto de particiones o cerramientos.

## 1.1 Composición de los cerramientos opacos.

A continuación se detalla la composición de las particiones y cerramientos, las características a definir de los materiales son:

- Espesor (d); Unidades m
- Conductividad ( $\lambda$ ); Unidades W/(m\*K)
- Calor específico (Cp); Unidades J/(kg\*K)
- Densidad ( $\rho$ ); Unidades kg/m<sup>3</sup>
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ); Unidades adimensional.

### 1.1.1 Sótano.

El sótano es de nueva construcción, se compone de un forjado (suelo), forjado superior o cubierta que hace las veces de patio interior (transitable) y sustento de la estructura del edificio nuevo, cerramiento lateral de hormigón y las particiones interiores son de pladur. El edificio antiguo se queda perimetral a éste.

## Forjado suelo.

Grupo Forjados

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	1,800	2100	1000	
2	Betún fieltro o lámina	0,010	0,230	1100	1000	
3	Hormigón armado d > 2500	0,300	2,500	2600	1000	
4	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,400	2,000	1450	1050	
5						

Grupo Material

Material

Espesor (m)

U  W/(m²K)

Ilustración 1: Forjado suelo sótano.

## Cerramiento lateral.

Grupo Cerramientos

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Betún fieltro o lámina	0,010	0,230	1100	1000	
2	Hormigón armado d > 2500	0,350	2,500	2600	1000	
3						

Grupo Material

Material

Espesor (m)

U  W/(m²K)

Ilustración 2: Cerramiento lateral sótano.



**Cerramiento interior.** Es el que se utiliza en el todo el edificio.

Grupo Cerramientos

Nombre Cerramiento interior

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250	0,020	0,100	300	1700	
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm					0,150
3	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250	0,020	0,100	300	1700	
4						

Grupo Material Aislantes

Material EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/(mK)] 0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 1,39 W/(m²K)

Aceptar

**Ilustración 3: Cerramiento interior del edificio.**

**Forjado superior.**

Grupo Forjados

Nombre Forjado superior SO

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,060	1,000	2000	800	
2	Mat_1	0,400	2,654	1	1006	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	1,800	2100	1000	
4	Betún fieltro o lámina	0,020	0,230	1100	1000	
5	Hormigón armado d > 2500	0,300	2,500	2600	1000	
6						

Grupo Material Aislantes

Material EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/(mK)] 0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 1,67 W/(m²K)

Aceptar

**Ilustración 4: Forjado superior sótano**

Este cerramiento incluye una cámara de aire de 40 cm. LIDER no tiene la posibilidad de modelar una cámara de aire sin ventilar de más de 30 cm, por lo que se recurre a la norma UNE ISO 6 946:1997 apartado B.2

Se comienza sacando el factor de emisividad entre las superficies E.

$$E = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$$

Emisividades hemisféricas de las superficies que rodean el hueco, los materiales son:

- Cerámicos, plaqueta o baldosa cerámica, espesor 6 cm,  $\varepsilon_1=0,9$  0.
- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido, espesor 2cm,  $\varepsilon_2=0,9$  0.

$$E = \frac{1}{\frac{1}{0,9} + \frac{1}{0,9} - 1} = 0,818$$

$h_{ro}$  coeficiente de radiación para una superficie o cuerpo negro, evaluado a 20°C:

$$h_{ro} = 5,7 W/m^2 K$$

Tabla 1

Valores del coeficiente de radiación para un cuerpo negro  $h_{ro}$

Temperatura	$h_{ro}$ W/(m <sup>2</sup> · K)
-10	4,1
0	4,6
10	5,1
20	5,7
30	6,3

$h_r$  el coeficiente de radiación

$$h_r = E \times h_{ro} = 0,818 \times 5,7 = 4,662 \frac{W}{m^2 K}$$

$h_a$  el coeficiente de conducción/convección, para flujo de calor hacia arriba, se elige el mayor de los dos resultados:

$$h_a = 1,95 \frac{W}{m^2 K}$$

$$h_a = \frac{0,025}{d} = \frac{0,025}{0,4} = 0,0625 \frac{W}{m^2 K}$$

$d$  es el espesor del hueco en la dirección del flujo de calor, que es de 0,4m.

La resistencia térmica del hueco viene dada por:

$$R_g = \frac{1}{h_a + h_r} = \frac{1}{1,95 + 4,662} = 0,151 \frac{m^2 K}{W}$$

Se obtendrá la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa como:

$$R_g = \frac{e}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{e}{R_g} = \frac{0,4}{0,151} = 2,645 \frac{W}{m K}$$

Se introduce al programa en el apartado Base de Datos (BD), en la carpeta de opacos, materiales y productos dentro de la carpeta de cámaras de aire se crea un nuevo material con las siguientes propiedades:

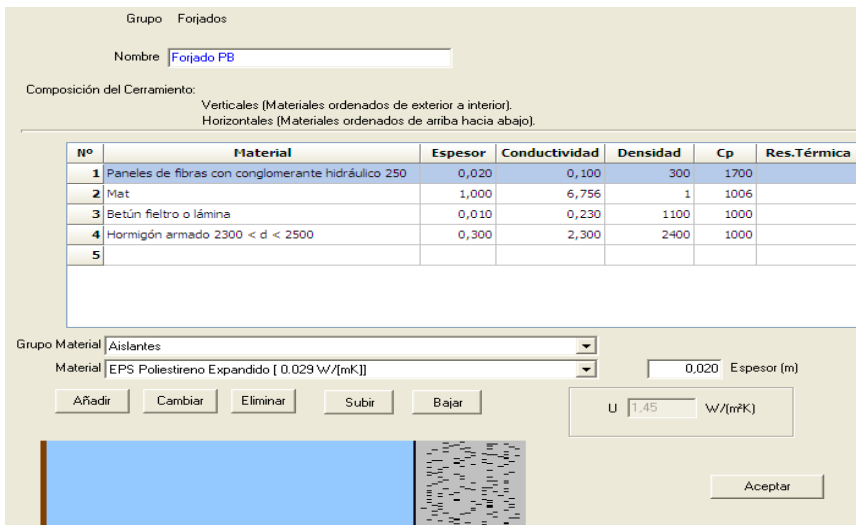
- Nombre: Mat\_1.
- Propiedades [1]:
  - Espesor (d): 0,4m.
  - Conductividad ( $\lambda$ ): 2,645 W/m K.
  - Densidad ( $\rho$ ): 1,1774 kg/m<sup>3</sup> (T = 300K).
  - Calor específico ( $c_p$ ): 1005,7 J/kg K.
  - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ): 1.

### 1.1.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones.

La planta baja ha sido totalmente rehabilitada, se ha construido un nuevo forjado dejando una cámara de aire de 1 metro hasta el suelo transitable para el cableado y conductos de ventilación, se utiliza como suelo planchas de pladur plastificado, las paredes se han recuperado pero se han añadido material de refuerzo más cámaras de aire y planchas de pladur en las caras interiores, en las particiones se han utilizado doble plancha de pladur, se han recuperado las cúpulas originales.

#### Forjado suelo.

Debajo del suelo de pladur plastificado existe una cámara de aire de 1 metro, LIDER no permite modelar cámaras de aire sin ventilar de tanto espesor, por lo que se crea una cámara de aire nueva en la base de datos, siguiendo el procedimiento descrito en el apartado B.2 de la norma UNE EN ISO 6 946:1997.



Grupo Forjados

Nombre Forjado PB

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250	0,020	0,100	300	1700	
2	Mat	1,000	6,756	1	1006	
3	Betún fieltro o lámina	0,010	0,230	1100	1000	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300	2,300	2400	1000	
5						

Grupo Material Aislantes

Material EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/(mK)]

0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U 1,45 W/(m²K)

Aceptar

**Ilustración 5: Forjado suelo planta baja del edificio antiguo cuartel de Antigones**

Emisividades hemisféricas de las superficies que rodean el hueco, los materiales son:

- Maderas, paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250<d<350, espesor 2cm,  $\epsilon_1 = 0,93$  [1]
- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido, espesor 2cm,  $\epsilon_2 = 0,9$  [1]

$$E = \frac{1}{\frac{1}{0,9} + \frac{1}{0,93} - 1} = 0,843$$

$h_{ro}$  coeficiente de radiación para una superficie o cuerpo negro, evaluado a 20°C

Tabla 2.

Valores del coeficiente de radiación para un cuerpo negro  $h_{ro}$

Temperatura	$h_{ro}$ W/(m <sup>2</sup> · K)
-10	4,1
0	4,6
10	5,1
20	5,7
30	6,3

$h_r$  el coeficiente de radiación

$$h_r = E \times h_{ro} = 0,843 \times 5,7 = 4,804 \frac{W}{m^2 K}$$

$h_a$  el coeficiente de conducción/convección, para flujo de calor hacia arriba se tiene que elegir la mayor de:

$$h_a = 1,95 \frac{W}{m^2 K}$$

$$h_a = \frac{0,025}{d} = \frac{0,025}{1} = 0,025 \frac{W}{m^2 K}$$

$d$  es el espesor del hueco en la dirección del flujo de calor, que es de 1m.


La resistencia térmica del hueco viene dada por:

$$R_g = \frac{1}{h_a + h_r} = \frac{1}{1,95 + 4,804} = 0,148 \frac{m^2 K}{W}$$

Se obtendrá la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa como:

$$R_g = \frac{e}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{e}{R_g} = \frac{1}{0,148} = 6,756 \frac{W}{m K}$$

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 8 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Al programa se introduce en el apartado Base de Datos (BD), en la carpeta de opacos, materiales y productos dentro de la carpeta de cámaras de aire se crea un nuevo material con las siguientes propiedades:

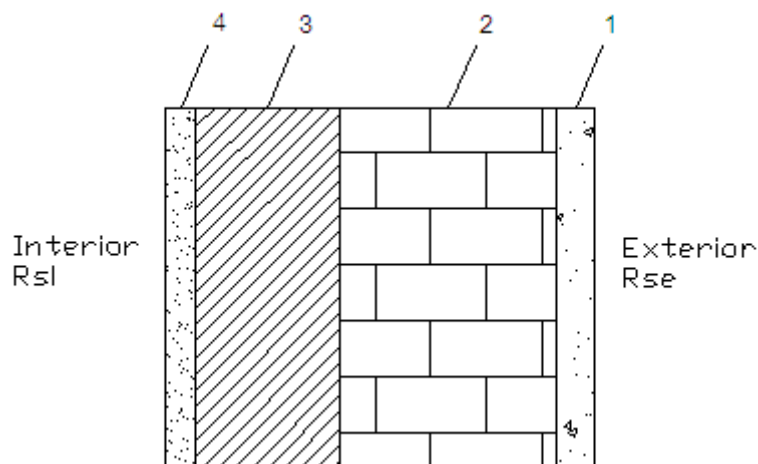
- Nombre: Mat.
- Propiedades 0:
  - Espesor (d): 1m
  - Conductividad ( $\lambda$ ): 6,756 W/m K
  - Densidad ( $\rho$ ): 1,1774 kg/m<sup>3</sup> (T = 300K)
  - Calor específico ( $c_p$ ): 1005,7 J/kg K.
  - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ): 1

### Cerramiento lateral.

En este caso existe una cámara de aire muy ventilada de espesor 30cm, mayor que los recogidos por el programa LIDER, por ello se efectuará una simplificación atendiendo las indicaciones del CTE-DB-HE1 apéndice E.1.1-7 que cita *“Para cámaras de aire muy ventiladas, la resistencia térmica total del cerramiento se obtendrá despreciando la resistencia térmica de la cámara de aire y las de las demás capas entre la cámara de aire y el ambiente exterior, e incluyendo una resistencia superficial exterior correspondiente al aire en calma, igual a la resistencia superficial interior del mismo elemento”*.

La *Ilustración 6* muestra una representación esquemática del cerramiento analizado. Su composición es la siguiente:

1. Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000<d<1250, espesor 2cm.
2. Pétreos y suelos, caliza dura [2000<d<2190] (las paredes de Antigones), espesor 90cm
3. Cámara de aire muy ventilada (retorno de aire) vertical 10cm, espesor 30cm.
4. Maderas, tablero contrachapado 250 <d<350, espesor 2cm.



**Ilustración 6: representación gráfica del cerramiento lateral.**

La capa nº 3 es una cámara de aire que se encuentra entre el pladur (capa 4) y la capa de piedra caliza (capa 2) que representa la parte principal del cerramiento. A través de esta cámara de aire se canaliza el retorno del aire de climatización del edificio, por lo que debe considerarse como una cámara de aire muy ventilada.




Una aplicación estricta del párrafo E.1.1-7 de la HE1 llevaría a considerar el cerramiento como únicamente compuesto por la plancha de pladur (capa 4 de la figura tal), pues las capas 1 y 2 se encuentran entre la cámara del aire y el ambiente exterior, lo que parece una simplificación muy alejada del comportamiento térmico real del cerramiento. Es necesario tener en cuenta que este párrafo de CTE ha sido redactado pensando en las aplicaciones más habituales en las que es posible encontrar cámaras de aire muy ventiladas, como pueden ser las fachadas ventiladas, muros Trombe, muros parietodinámicos, etc. En todos estos casos la composición del cerramiento puede considerarse invertida respecto a la del caso que se está analizando aquí, pues la cámara de aire se encuentra entre la capa más exterior del muro (normalmente muy ligera) y el resto del muro, siendo la resistencia térmica de la capa exterior mucho menor que la del resto del cerramiento.

Por tanto, para el caso analizado, se ha interpretado que la aplicación correcta de lo establecido en el apéndice E de la HE1 consiste en despreciar la resistencia térmica de la cámara de aire y las de las demás capas entre la cámara de aire y el ambiente **interior**, e incluyendo una resistencia térmica superficial **interior** correspondiente al aire en **movimiento**, igual a la resistencia superficial **exterior** del mismo elemento.

Siguiendo el razonamiento expuesto, se va a eliminar el tablero de madera capa nº 4 y la cámara de aire capa nº 3, sustituyendo la resistencia interior correspondiente al aire en calma por una resistencia interior correspondiente al aire en movimiento. Dado que LIDER asigna automáticamente a los cerramientos un valor de resistencia térmica interior correspondiente a aire en reposo y esto no puede modificarse se procederá a modificar el espesor de la capa más cercana al interior, en este caso la capa nº2, creando así un cerramiento equivalente tal y como se ha representado esquemáticamente en la *Ilustración 7*.

Tabla 3

**Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m<sup>2</sup>K/W**

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R <sub>se</sub>	R <sub>si</sub>
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente 	0,04	0,17

La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea viene definida por la expresión

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

Por lo que la resistencia térmica de nuestros elementos es:

$$R_{\text{mortero}} = \frac{0,02 \text{ m}}{0,55 \frac{\text{W}}{\text{m K}}} = 0,036 \frac{\text{m}^2 \text{K}}{\text{W}}$$

$$R_{caliza} = \frac{0,9 \text{ m}}{1,7 \frac{W}{m \text{ K}}} = 0,530 \frac{m^2 K}{W}$$

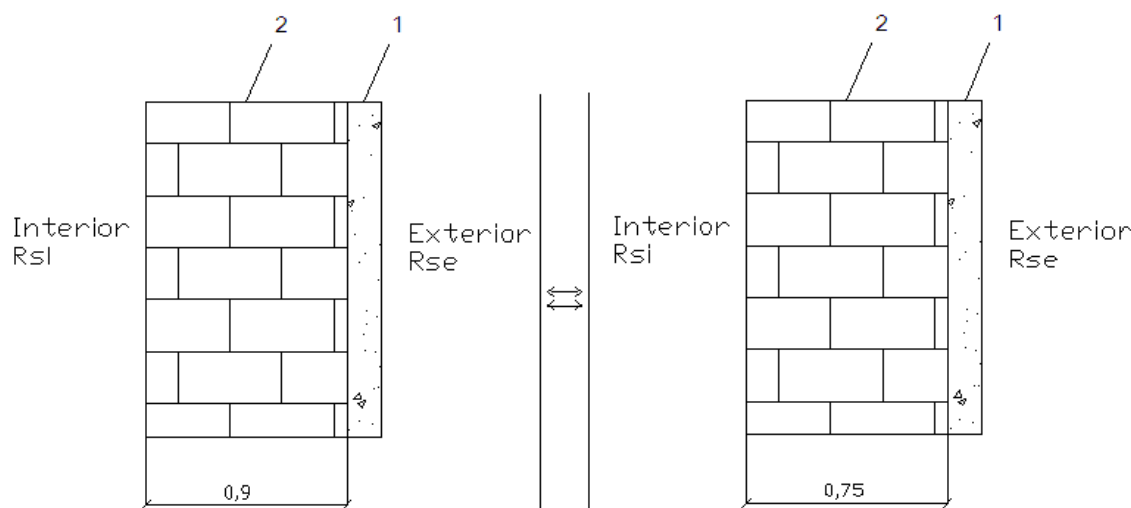
$$R_{si} = 0,13 \frac{m^2 K}{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \frac{m^2 K}{W}$$

$$R_{caliza} = 0,530 \frac{m^2 K}{W} - (0,13 - 0,04) \frac{m^2 K}{W} = 0,44 \frac{m^2 K}{W}$$

$$0,44 \frac{m^2 K}{W} = \frac{e}{1,7 \frac{W}{m \text{ K}}}$$

$$e = 0,75 \text{ m}$$



**Ilustración 7: simplificación del espesor de la pared.**

El espesor de la piedra caliza es de 0,75m a introducir al programa LIDER para simular el cerramiento vertical del edificio de Antigonos, se introducirá lo siguiente:

1. Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $1000 < d < 1250$ , espesor 2cm.
2. Pétreos y suelos, caliza dura  $[2000 < d < 2190]$ , espesor 75cm.

Grupo Cerramientos

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	0,550	1125	1000	
2	Caliza dura [2000 < d < 2190]	0,750	1,700	2095	1000	
3						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

**Ilustración 8: cerramiento lateral edificio antiguo cuartel de Antigones.**

### 1.1.3 Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.

El forjado de esta planta está encima de las bóvedas y ha sido rehabilitada, se tiene zonas donde el espesor de forjado aumenta debido al arco que describe la bóveda, pero para aproximar en el diseño se ha procedido a considerar un forjado uniforme, los cerramientos exteriores y los cerramientos interiores son los mismos que la planta baja, la cubierta se trata como singular debido a su geometría.

#### Forjado suelo

Grupo Forjados

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020	1,800	2100	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/(mK)"]	0,020	0,029	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300	2,300	2400	1000	
4	Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	0,030	0,180	550	1000	
5						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

**Ilustración 9: forjado suelo primera planta edificio antiguo cuartel de Antigones.**



### Cerramiento lateral.

Igual a la planta baja.

### Cerramiento interior.

Igual en todo el edificio.

### Cubierta.

Grupo Forjados

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Teja cerámica-porcelana	0,020	1,300	2300	840	
2	EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	0,030	0,029	30	1000	
3	Betún felpo o lámina	0,010	0,230	1100	1000	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300	2,300	2400	1000	
5	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,100	0,410	900	1000	
6	Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	0,030	0,180	550	1000	
7						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/[mK]

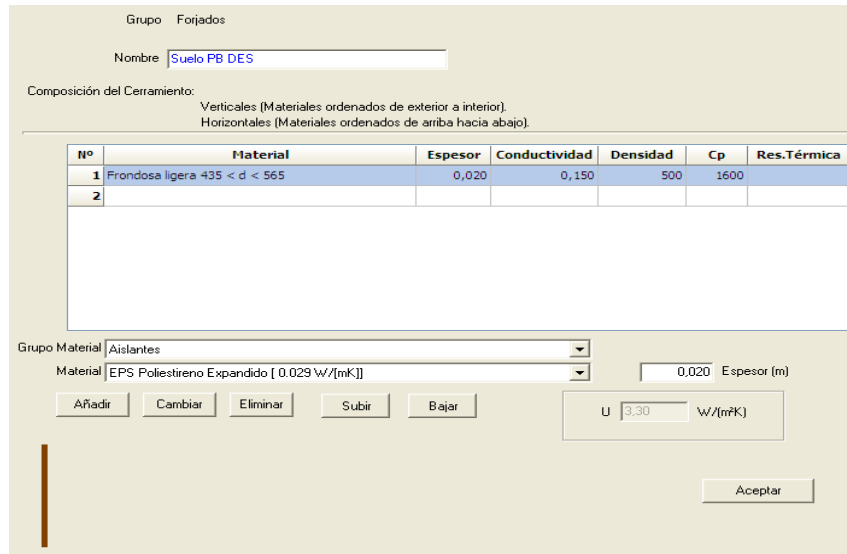
Ilustración 10: Cubierta primera planta edificio antiguo cuartel de Antigones.

### 1.1.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones.

El forjado de la planta baja del nuevo edificio es el forjado superior del sótano pero se le añade tarima flotante, el cerramiento exterior es acristalado y su cerramiento interior de doble plancha de pladur.

### Forjado suelo.

El forjado suelo es el forjado superior del sótano, pero tiene tarima flotante como suelo en toda la planta baja.



**Ilustración 11: Suelo planta baja del edificio nuevo del antiguo cuartel de Antigones.**

#### **Cerramiento lateral.**

Se tiene vidrieras por lo que se especifica en el apartado de cerramientos semitransparentes.

#### **Cerramiento interior.**

Igual en todo el edificio.

### **1.1.5 Primera planta edificio nuevo de Antigones.**

El forjado de la primera planta cuenta con una cámara de aire de 70 cm entre el suelo de hormigón de la planta y panel sándwich, los cerramientos exteriores son de panel sándwich y una pequeña cámara de aire y pladur, los cerramientos interiores son doble plancha de pladur.

#### **Forjado suelo.**

Se tiene una cámara de aire de 70cm entre el hormigón y el panel sándwich, por lo que se crea una nueva cámara de aire.

Emisividades hemisféricas de las superficies que rodean el hueco, los materiales son:


- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 20cm,  $\epsilon = 0,9$ .
- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm,  $\epsilon = 0,07$ .
  - EPS Poliestireno Expandido  $[0.046W/[mk]]$ , espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.

$$E = \frac{1}{\frac{1}{0,9} + \frac{1}{0,07} - 1} = 0,069$$

$h_{r0}$  coeficiente de radiación para una superficie o cuerpo negro, evaluado a 20°C:

$$h_{r0} = 5,7W/m^2K$$

$h_r$  el coeficiente de radiación

	Certificación energética del edificio de Antigonos DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 14 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

$$h_r = E \times h_{ro} = 0,069 \times 5,7 = 0,396 \frac{W}{m^2 K}$$

$h_a$  el coeficiente de conducción/convección, para flujo de calor hacia arriba se tiene que elegir la mayor de:

$$h_a = 1,95 \frac{W}{m^2 K}$$

$$h_a = \frac{0,025}{d} = \frac{0,025}{0,7} = 0,0357 \frac{W}{m^2 K}$$

$d$  es el espesor del hueco en la dirección del flujo de calor, que es de 0.7m.

La resistencia térmica del hueco viene dada por:

$$R_g = \frac{1}{h_a + h_r} = \frac{1}{1,95 + 0,396} = 0,426 \frac{m^2 K}{W}$$

Se obtendrá la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa como:

$$R_g = \frac{e}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{e}{R_g} = \frac{0,7}{0,426} = 1,642 \frac{W}{m K}$$

Se introduce al programa en el apartado Base de Datos (BD), en la carpeta de opacos, materiales y productos dentro de la carpeta de cámaras de aire se crea un nuevo material con las siguientes propiedades:

- Nombre: Mat\_2.
- Propiedades 0:
  - Espesor (d): 0,7m.
  - Conductividad ( $\lambda$ ): 1,642 W/m K.
  - Densidad ( $\rho$ ): 1,1774 kg/m<sup>3</sup> (T = 300K).
  - Calor específico ( $c_p$ ): 1005,7 J/kg K.
  - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ): 1.

Grupo Forjados

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).


Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Linóleo	0,010	0,170	1200	1400	
2	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,020	1,150	1700	1000	
3	Hormigón armado d > 2500	0,200	2,500	2600	1000	
4	Mat_2	0,700	1,642	1	1006	
5	Aluminio	0,005	230,000	2700	880	
6	EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	0,060	0,046	30	1000	
7	Aluminio	0,005	230,000	2700	880	
8						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)



**Ilustración 12: forjado suelo primera planta edificio nuevo de Antigones.**

## Cerramiento lateral.

Grupo Cerramientos

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).


Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Aluminio	0,005	230,000	2700	880	
2	EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	0,060	0,046	30	1000	
3	Aluminio	0,005	230,000	2700	880	
4	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm					0,190
5	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250	0,020	0,100	300	1700	
6						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)



**Ilustración 13: cerramiento lateral primera planta edificio nuevo de Antigones.**

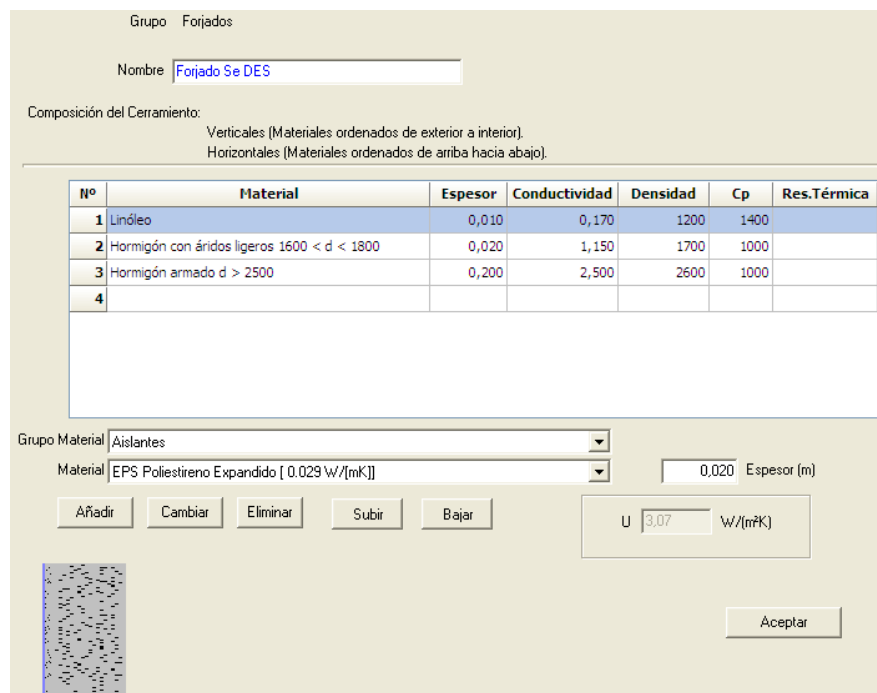
## Cerramiento interior.

Igual en todo el edificio de Antigones.

### 1.1.6 Segunda planta edificio nuevo de Antigones.

El forjado de la primera planta es de hormigón con un recubrimiento en su superficie que hace de suelo, los cerramientos exteriores son de panel sándwich y una pequeña cámara de aire y pladup, los cerramientos interiores son doble plancha de pladup, su cubierta cuenta con cámara de aire 90cm entre el forjado de hormigón y el panel sándwich por lo que se procede a crearla para introducirla en la base de datos de LIDER.

#### Forjado suelo.



Grupo Forjados

Nombre:

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Linóleo	0,010	0,170	1200	1400	
2	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,020	1,150	1700	1000	
3	Hormigón armado d > 2500	0,200	2,500	2600	1000	
4						

Grupo Material:

Material:

Espesor (m):

U:  W/(m²K)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

Ilustración 14: forjado suelo segunda planta edificio nuevo de Antigones.

#### Cerramiento lateral.

Igual que la primera planta del edificio nuevo de Antigones.

#### Cerramiento interior.


Igual en todo el edificio.

#### Cubierta.

Se tiene una cámara de aire de 90cm ente el panel sándwich de aluminio y el hormigón, por lo que se crea una cámara de aire nueva.

Emisividades hemisféricas de las superficies que rodean el hueco, los materiales son:

- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
  - EPS Poliestireno Expandido [0.046W/[mk]], espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm,  $\epsilon=0,07$ .
- Hormigón armado d>2500, espesor 20cm,  $\epsilon=0,9$ .

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 17 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

$$E = \frac{1}{\frac{1}{0,9} + \frac{1}{0,07} - 1} = 0,069$$

$h_{ro}$  coeficiente de radiación para una superficie o cuerpo negro, evaluado a 20°C:

$$h_{ro} = 5,7W/m^2K$$

$h_r$  el coeficiente de radiación

$$h_r = E \times h_{ro} = 0,069 \times 5,7 = 0,396 \frac{W}{m^2 K}$$

$h_a$  el coeficiente de conducción/convección, para flujo de calor hacia arriba se tiene que elegir la mayor de:

$$h_a = 1,95 \frac{W}{m^2 K}$$
$$h_a = \frac{0,025}{d} = \frac{0,025}{0,9} = 0,0277 \frac{W}{m^2 K}$$

$d$  es el espesor del hueco en la dirección del flujo de calor, que es de 0.9m.

La resistencia térmica del hueco viene dada por:

$$R_g = \frac{1}{h_a + h_r} = \frac{1}{1,95 + 0,396} = 0,426 \frac{m^2K}{W}$$

Se obtendrá la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa como:

$$R_g = \frac{e}{\lambda}$$
$$\lambda = \frac{e}{R_g} = \frac{0,9}{0,426} = 2,112 \frac{W}{m K}$$

Se introduce al programa en el apartado Base de Datos (BD), en la carpeta de opacos, materiales y productos dentro de la carpeta de cámaras de aire se crea un nuevo material con las siguientes propiedades:

- Nombre: Mat\_3.
- Propiedades 0:
  - Espesor (d): 0,9m.
  - Conductividad ( $\lambda$ ): 2,112 W/m K.
  - Densidad ( $\rho$ ): 1,1774 kg/m<sup>3</sup> (T = 300K).
  - Calor específico ( $c_p$ ): 1005,7 J/kg K.
  - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ): 1.

Grupo Forjados

Nombre

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).

Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Aluminio	0,005	230,000	2700	880	
2	EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	0,060	0,046	30	1000	
3	Aluminio	0,005	230,000	2700	880	
4	Mat_3	0,900	2,112	1	1006	
5	Hormigón armado d > 2500	0,200	2,500	2600	1000	
6						

Grupo Material

Material

0,020 Espesor (m)

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U  W/(m²K)

Aceptar

Ilustración 15: cubierta edificio nuevo de Antigones.

## 1.2 Cerramientos semitransparentes.

Los cerramientos semitransparentes son elementos como ventanas, cristalerías o puertas, en la base de datos del programa LIDER se tiene un apartado de vidrios que se utiliza para especificar las propiedades que definen la transferencia de calor y radiación a través de los cerramientos que forman parte de los huecos.

Se crean huecos para especificar las propiedades de las ventanas o puertas existentes en los cerramientos exteriores.

En ventanas, vidrieras, puertas acristaladas y lucernarios se le calcula el % cubierto por el marco, de los materiales de la base de datos se extrae su transmisividad térmica U y su factor solar g, para vidrios y, transmitancia térmica y absorptividad.


La *transmisividad térmica* es la propiedad que define la transmitancia térmica del acristalamiento, incluyendo los coeficientes de película interior y exterior, convectivo-radiantes, el *factor solar* hace referencia a la totalidad de la energía térmica que pasa a través del acristalamiento a consecuencia de la radiación solar, por unidad de radiación incidente, siendo la suma de la radiación transmitida y la absorbida que es cedida al interior por radiación y convección, la absorptividad se refiere al calor de la cara exterior del marco.

Todas las ventanas y puertas con vidriera tienen un *factor solar* de 0,75, salvo que se indique lo contrario a continuación.

### 1.2.1 Sótano.

En esta planta se tiene lucernarios y vidrieras en los patios interiores, las vidrieras tienen lamas de madera para reducir la incidencia del sol en el interior de los espacios.

**Lucernario;** Por toda la cubierta del sótano. No presenta marco pero su unión se realiza mediante silicona.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 19 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Se calcula aproximadamente el % cubierto por la silicona alrededor de un 2%.

Es un vidrio doble con *factor solar* de 0,4 ya que es un vidrio tratado y oscurecido.

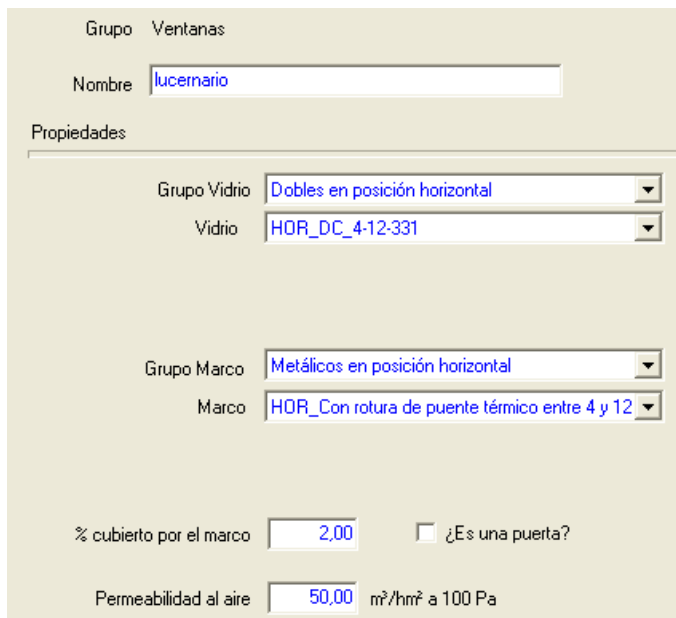


Ilustración 16: lucernario sótano.

**Vidriera;** En los tres patios interiores, se tiene colocado lamas de madera para reducir la transmitancia térmica y el factor solar de las vidrieras.

Factor solar de 0,75.

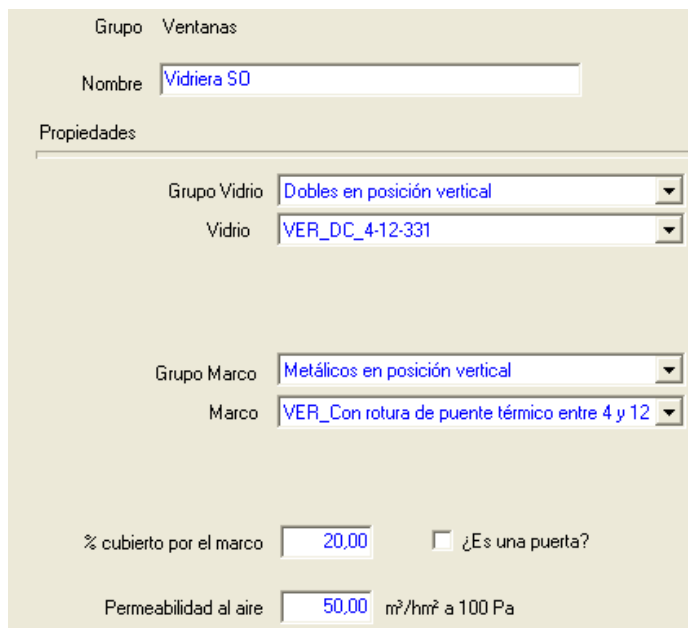
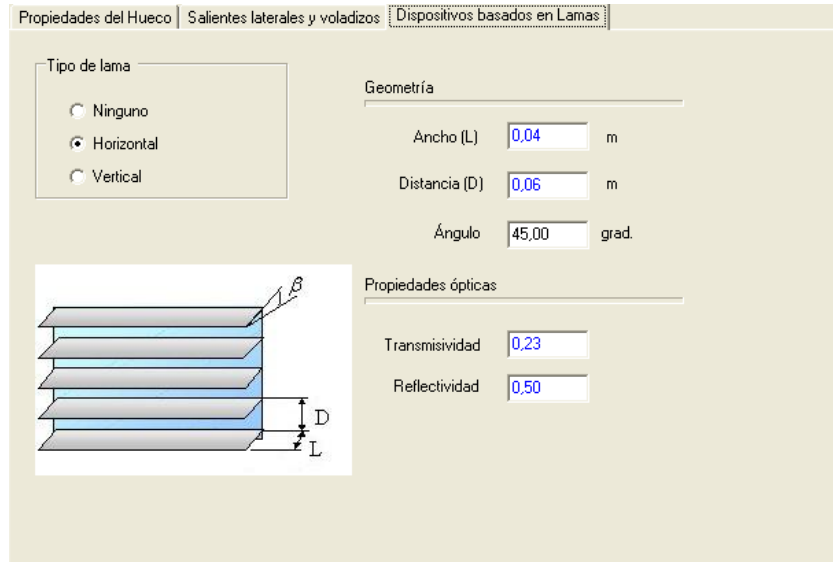


Ilustración 17: vidriera sótano.



Las lamas se introducen cuando se *define el edificio*, no en la base de datos de los materiales.



**Ilustración 18: lamas de madera.**

### **1.2.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigonos.**

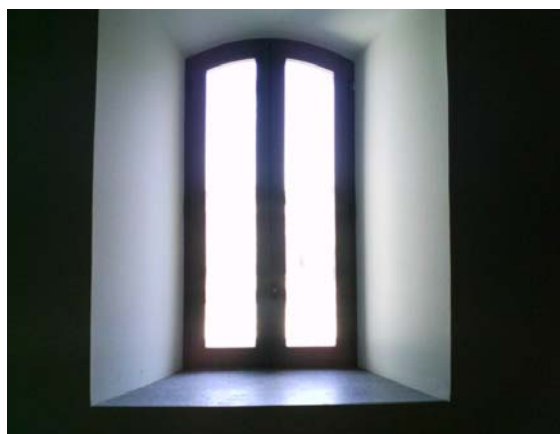
Esta planta se compone de 63 ventanas, 4 puertas con vidriera y 3 puertas de madera.

Las ventanas y puertas no tienen geometría rectangular, sino que, en su parte superior tienen una geometría parecida a un arco, LIDER no permite modelar ventanas y puertas de este tipo, por lo que se realiza un rectángulo equivalente.

Las simplificaciones adoptadas serán introducidas en la fase de *definición del edificio*, y las características de los materiales de las ventanas y puertas que se introducen en la *base de datos*.

#### **Ventanas.**

Las ventanas tienen en su parte superior un arco, en el programa LIDER no tiene la capacidad de modelar geometrías de éste tipo, por lo que se realiza la siguiente simplificación.



**Ilustración 19: ventana del edificio antiguo cuartel de Antigonos.**

Se calcula el % de marco de la ventana, aproximando de la siguiente forma.

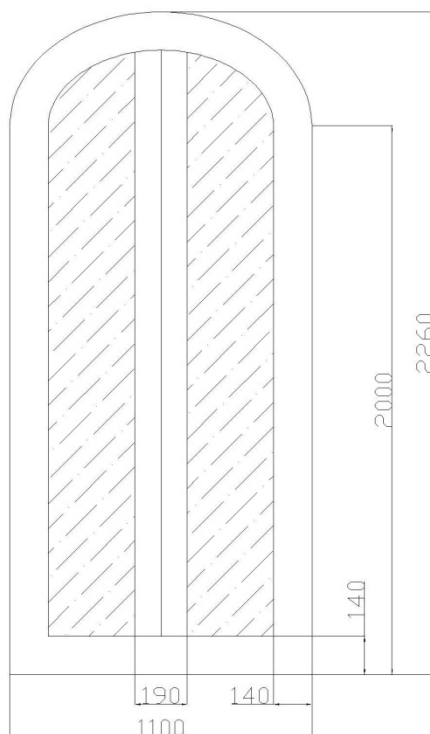


Ilustración 20: cotas ventana

El arco tiene forma de media elipse por lo que su área será:

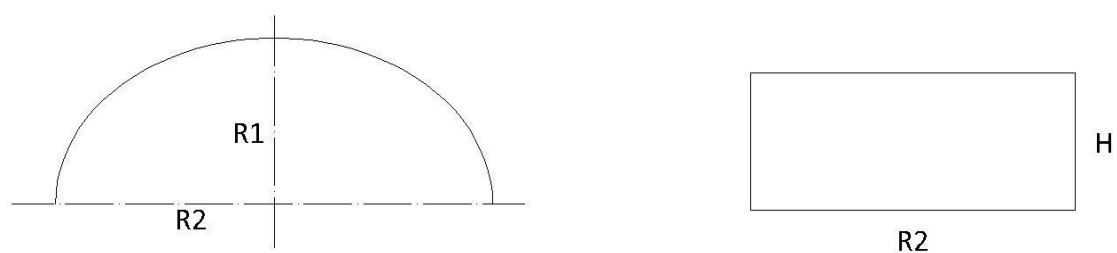


Ilustración 21: nomenclatura.

$$\text{área} = \pi \times R_1 \times R_2$$

$$R_1 = 0,26 \text{ m}$$

$$R_2 = 0,55 \text{ m}$$

$$\pi \times 0,55 \times 0,26 = 0,45 \text{ m}^2$$

Como es la mitad

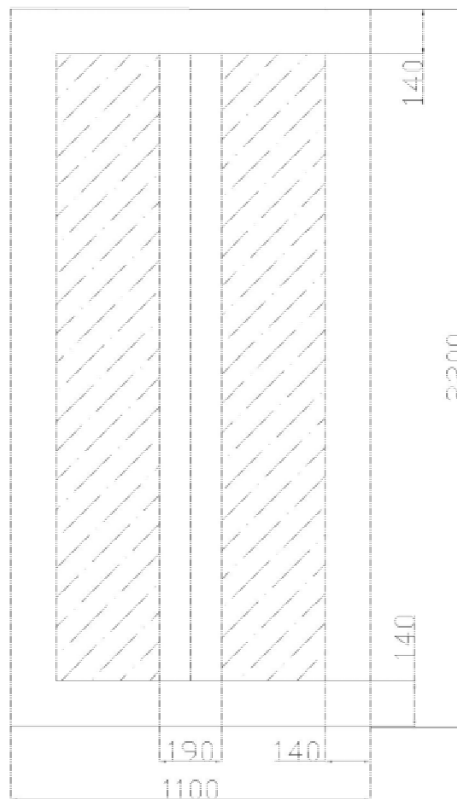
$$\frac{0,45 \text{ m}^2}{2} = 0,225 \text{ m}^2$$

Para su rectángulo equivalente el ancho no varia por lo que podemos expresar lo siguiente:

$$0,225m^2 = 1,1m \times H$$

$$H = \frac{0,225m^2}{1,1m} = 0,2m$$

Por lo que la ventana será **1,1m de ancho, 2,2m de alto.**




**Ilustración 22: ventana con simplificación**

El tanto por ciento cubierto por el marco es el siguiente:

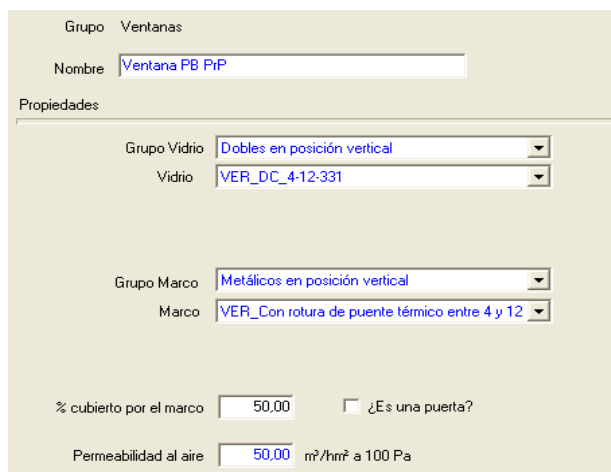
$$\text{área marco} = 2 \times 0,14 \times 1,920 + 0,19 \times 1,920 + 2 \times 0,14 \times 1,1 = 1,21m^2$$

$$\text{área total} = 1,1 \times 2,2 = 2,42m^2$$

$$\text{Marco}\% = \frac{1,21m^2}{2,42m^2} \times 100 = 50\%$$

	Certificación energética del edificio de Antigonos DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 23 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Características de la venta a introducir en la base de datos:



**Ilustración 23: propiedades de las ventanas**

#### **Puertas con vidriera.**

Se tiene que modificar la geometría real por una aproximada por la imposibilidad de modelarla en LIDER.



**Ilustración 24: Puerta del edificio antiguo cuartel de Antigonos.**

En este caso el arco que hace es muy pequeño, por lo que lo podemos despreciar y se toma un rectángulo equivalente.

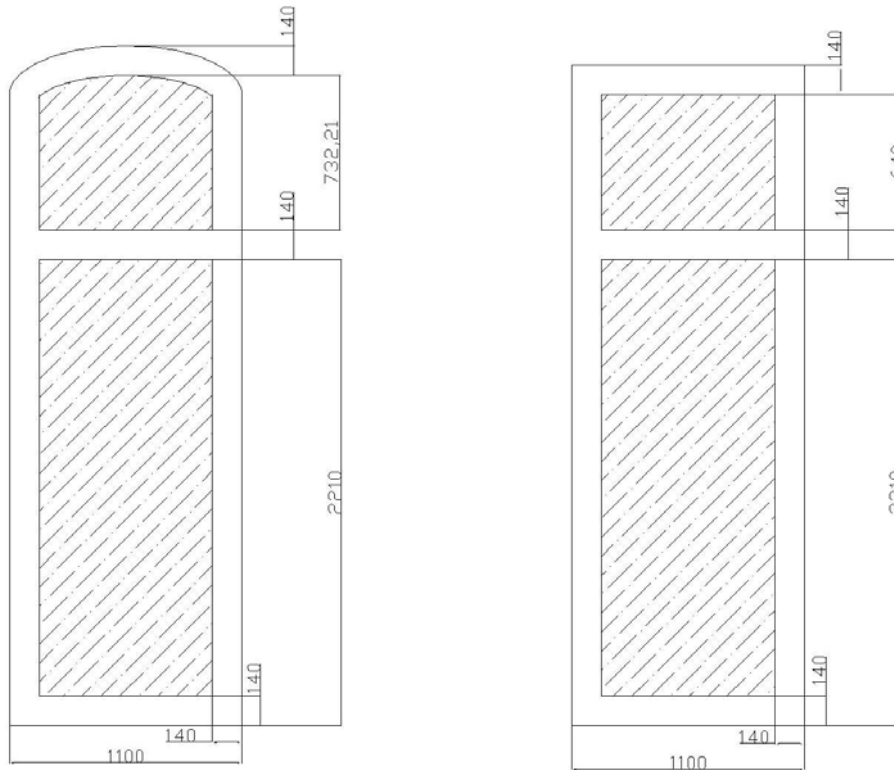


Ilustración 25: Puertas del edificio antiguo cuartel de Antigones

La puerta mide 1,1m de ancho, 2,35 de alto, la parte superior acristalada mide 1,1 m de ancho y 0,78 de alto partiendo de la puerta.

**La altura es de 3,13m y 1,1m de ancho.**

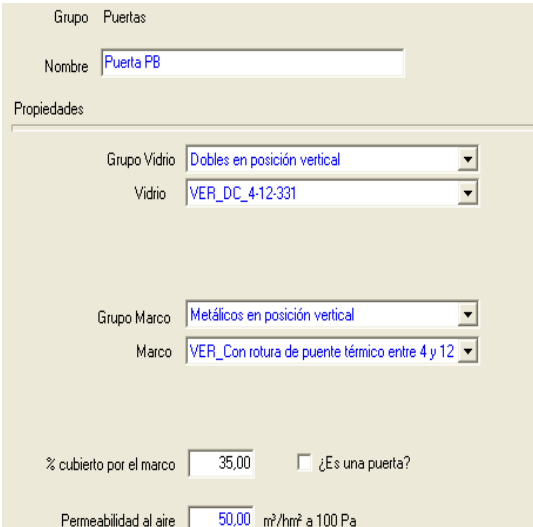
El tanto por ciento cubierto por el marco es el siguiente:

$$\text{área de marco} = 2 \times 3,13 \times 0,14 + 3 \times 0,82 \times 0,14 = 1,2208m^2$$

$$\text{área total} = 1,1 \times 3,13 = 3,443m^2$$

$$\text{Marco\%} = \frac{1,2208m^2}{3,443m^2} \times 100 = 35\%$$

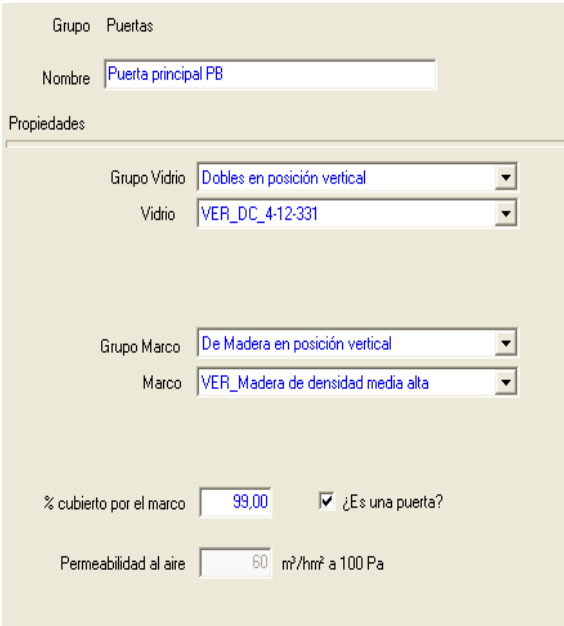
En LIDER se edita la ventana con una altura de 3m y anchura de 1,1m.



**Ilustración 26: propiedades de las puertas.**

#### **Puerta de entrada.**


Se tiene una puerta de madera en la entrada al edificio antiguo cuartel de Antigones, sus características son:



**Ilustración 27: propiedades de la puerta.**

#### **1.2.3 Primera planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.**

La primera planta cuenta con 70 ventanas del mismo tipo de ventanas que la planta baja, tiene dos puertas que comunican con el edificio nuevo, éstas no se tendrán en cuenta, ya que son puertas especiales y permanece la mayor parte del tiempo cerradas.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 26 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

### 1.2.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones.

Esta planta cuenta con vidrieras a todo su alrededor, cuenta con unas rejillas en su entrada exterior que reduce la incidencia del sol.

La sombra producida por las rejillas se detalla en el *Anexo 3 Definición del edificio*.

#### Vidriera.

Las características de la vidriera son:

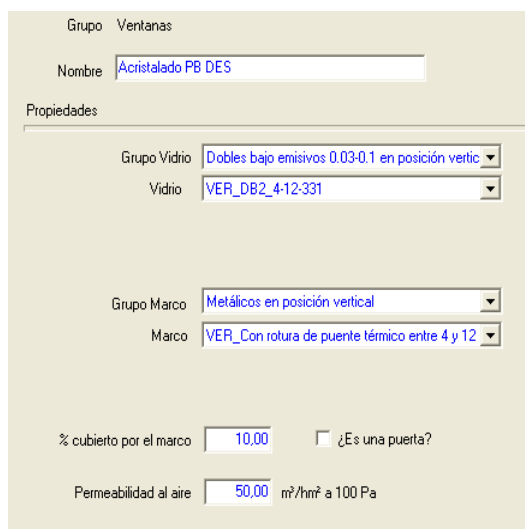


Ilustración 28: propiedades de las vidrieras.

No se modelan las puertas ya que forman parte del vidriado exterior.

### 1.2.5 Primera planta edificio nuevo de Antigones.

Esta planta cuenta con 30 ventanas que también hacen de puertas que a pasillos exteriores y dos puertas completamente vidriadas.

Se tiene en el exterior de la fachada que da al exterior otra vidriera de vidrio doble de colores y por la fachada interior cuenta con rejilla para reducir la incidencia del sol.

Estos dos elementos de reducción de incidencia del sol se modelan en la definición del edificio por lo que se detalla en el *Anexo 3 Definición del edificio*.

#### Ventanas

Las ventanas de este edificio hacen tanto de ventanas como de puertas.



Ilustración 29: ventana edificio nuevo de Antigones.

El % cubierto por el marco se ha calculado de la siguiente manera:

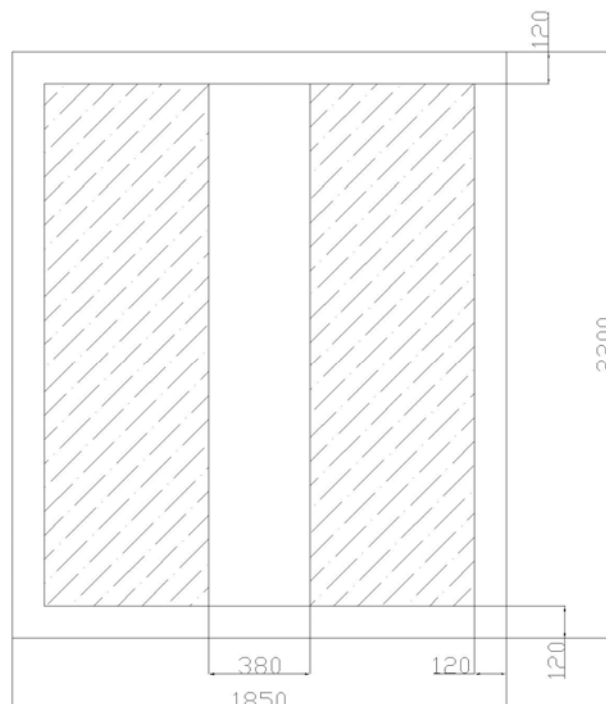


Ilustración 30: ventana edificio nuevo de Antigones

La ventana mide **1,85 de ancho y 2,20 de alto.**


$$\text{área de marco} = 2 \times 0,12 \times 1,96 + 0,38 \times 1,96 + 2 \times 0,12 \times 1,85 = 1,66m^2$$

$$\text{área total} = 1,85 \times 2,2 = 4,07m^2$$

$$\text{Marco}\% = \frac{1,66m^2 \times 100}{4,7m^2} = 40\%$$

No tiene retranqueo.



	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 28 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Sus características son las siguientes:

Grupo Ventanas

Nombre:

Propiedades

Grupo Vidrio:

Vidrio:

Grupo Marco:

Marco:

% cubierto por el marco:  ☐ ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire:  m³/hm² a 100 Pa

Ilustración 31: propiedades de las ventanas.

#### Puerta.

Se tiene dos puertas de entrada a la primera planta del edificio nuevo, se accede mediante una pasarela que sale desde la primera planta del edificio antiguo al nuevo.



Ilustración 32: puerta de la primera planta del edificio nuevo de Antigones.

El % cubierto por el marco se ha calculado de la siguiente manera:

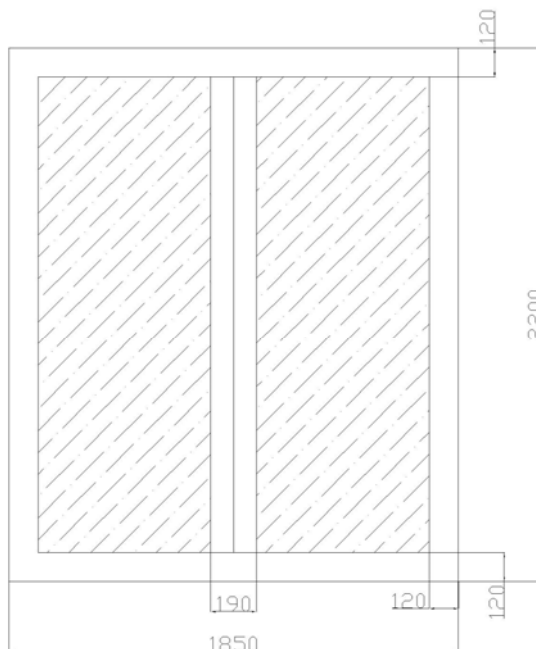


Ilustración 33: puerta del edificio nuevo

La puerta mide 1,85 de ancho y 2,20 de alto.

$$\text{área de marco} = 2 \times 0,12 \times 1,96 + 0,19 \times 1,96 + 2 \times 0,12 \times 1,85 = 1,24m^2$$

$$\text{área total} = 1,85 \times 2,2 = 4,07m^2$$


$$\text{Marco}\% = \frac{1,24m^2 \times 100}{4,7m^2} = 26\%$$

No tiene retranqueo.

Sus características son las siguientes:

Grupo Puertas	
Nombre	Puerta P/P DES
Propiedades	
Grupo Vidrio	Dobles en posición vertical
Vidrio	VER_DC_4-12-331
Grupo Marco	Metálicos en posición vertical
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12
% cubierto por el marco	26,00
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Es una puerta?	
Permeabilidad al aire	60 m³/hm² a 100 Pa

Ilustración 34: propiedades de la puerta.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 1. Cerramientos	Realizado por: A.J.R.R	Página 30 de 31
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

### 1.2.6 Segunda planta edificio nuevo de Antigones.

Esta planta es exactamente igual que su planta inferior tiene las mismas ventanas que su planta de abajo y no tiene puertas de entrada desde el exterior.

## 2 Puentes térmicos.

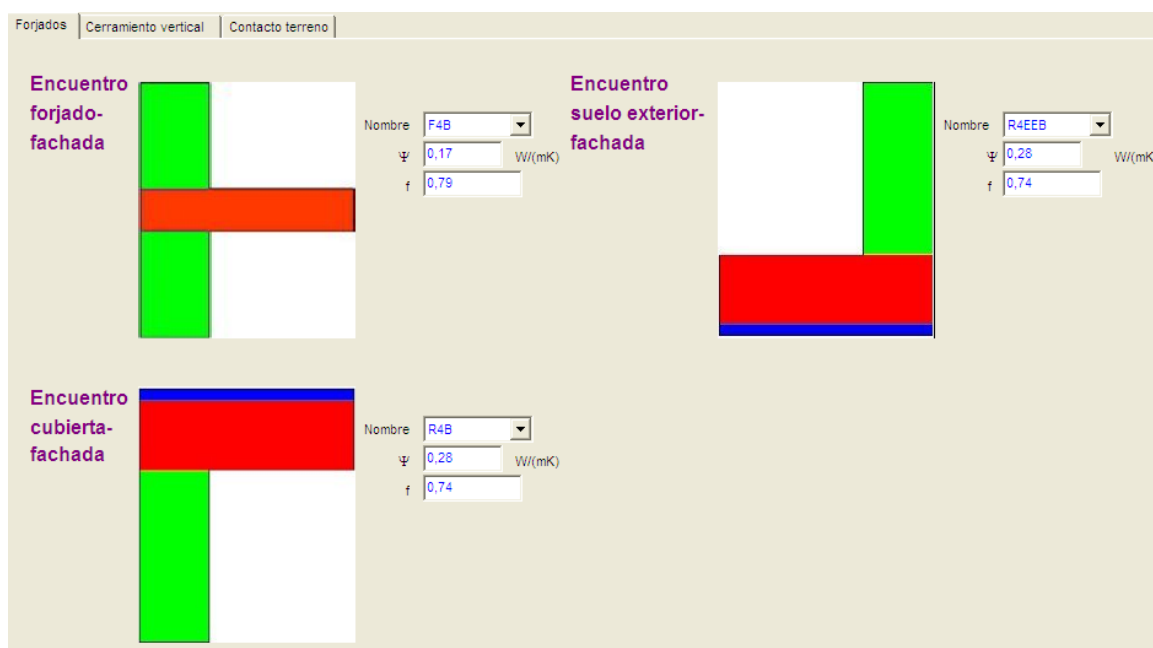
Se dimensiona los puentes térmicos del edificio antiguo de Antigones, ya que abarca mayor superficie construida, esto es debido a que los puentes térmicos escogidos son únicos para todo el edificio.

Un puente térmico queda definido:

- Conductancia térmica lineal ( $\Psi$ ); Unidades W/(mK).
- Factor de temperatura superficial interior (f); Unidades adimensional.

Las características de los puentes térmicos son las siguientes:

### Forjados.



Nombre	$\Psi$ (W/(mK))	f
F4B	0,17	0,79
R4EEB	0,28	0,74
R4B	0,28	0,74

Ilustración 35: puentes térmicos del forjado.

### Cerramiento vertical.

Forjados	Cerramiento vertical	Contacto terreno
<p><b>Esquina saliente</b></p>  <p>Nombre: <input type="text" value="C4B"/></p> <p><math>\Psi</math>: <input type="text" value="0,12"/> <math>W/(mK)</math></p> <p>f: <input type="text" value="0,75"/></p>		
<p><b>Hueco ventana</b></p>  <p>Nombre: <input type="text" value="W16B"/></p> <p><math>\Psi</math>: <input type="text" value="0,18"/> <math>W/(mK)</math></p> <p>f: <input type="text" value="0,65"/></p>		
<p><b>Esquina entrante</b></p>  <p>Nombre: <input type="text" value="C8B"/></p> <p><math>\Psi</math>: <input type="text" value="-0,36"/> <math>W/(mK)</math></p> <p>f: <input type="text" value="0,88"/></p>		
<p><b>Pilar</b></p>  <p>Nombre: <input type="text" value="P4B"/></p> <p><math>\Psi</math>: <input type="text" value="0,84"/> <math>W/(mK)</math></p> <p>f: <input type="text" value="0,59"/></p>		

Ilustración 36: puentes térmicos del cerramiento vertical.

### Contacto con el terreno.

Forjados	Cerramiento vertical	Contacto terreno
<p><b>Unión solera pared exterior</b></p>  <p>Nombre: <input type="text" value="SM4B"/></p> <p><math>\Psi</math>: <input type="text" value="0,10"/> <math>W/(mK)</math></p> <p>f: <input type="text" value="0,75"/></p>		

Ilustración 37: puentes térmicos de la unión solera y pared exterior.

## 3 Bibliografía.

[1]. A.F.Mills Transferencia de calor. Ed IRWIN, 1995



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES

## DOCUMENTO N° I: MEMORIA


### Anexo 2. Espacios

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013



<b>1</b>	<b>Definición de una planta. ....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Plantas y espacios. ....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b><i>Sótano</i> .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b><i>Planta baja del edificio antiguo cuartel de Antigones.</i> .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b><i>Primer planta del edificio antiguo cuartel de Antigones.</i> .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4</b>	<b><i>Planta baja del edificio nuevo de Antigones.</i> .....</b>	<b>21</b>
<b>2.5</b>	<b><i>Primera y segunda planta del edificio nuevo de Antigones.</i> .....</b>	<b>23</b>

	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO Nº: MEMORIA</b> <b>Anexo 2. Espacios</b>	<b>Realizado por:</b> <b>A.J.R.R</b>	<b>Página 2 de 25</b>
		<b>Fecha:</b> <b>01/ 08 / 13</b>	<b>Revisión (0)</b>

## 1 Definición de una planta.

La definición de una planta no consiste más que, en dibujar un espacio de trabajo que es un polígono que define sus medidas interiores, por lo que hay que colocar el espacio de trabajo a la cota de la planta.

La altura de la planta es la distancia entre forjados, de suelo a suelo. El programa detrae automáticamente el espesor del forjado para determinar las medidas interiores.

El número máximo de espacios no debe superar el límite de 100 ya que el programa da errores, por lo que se ha optado por agrupar espacios que cumplan las siguientes condiciones:

- Zonas de mismo uso: aula, biblioteca, laboratorio, aula de informática, secretaría, departamentos, cafetería.
- Misma orientación.
- Misma instalación de conductos de Fan-Coils.

## 2 Plantas y espacios.

Las instalaciones de Fan-Coil de cada planta se representan en el los *planos de distribución de instalaciones nº 5, 6, 7 y 8*. A continuación se enfatiza en la elección de los espacios.

### 2.1 Sótano

El sótano tiene tres patios interiores y una altura de 3600 mm. El sótano solamente tiene encima de él al edificio nuevo del cuartel de Antigones, teniendo el resto de espacio libre, es decir, hace de patio interior, por lo que su forjado superior hace de cubierta de éste.

**La altura de 3600 mm** se extrae del plano instalaciones sótano, ya que la zona de los pasillos lleva el montaje de los conductos del aire de impulsión y extracción, por lo que el las aulas sólo tiene las rejillas embellecedoras y la iluminación que no reducen la altura.

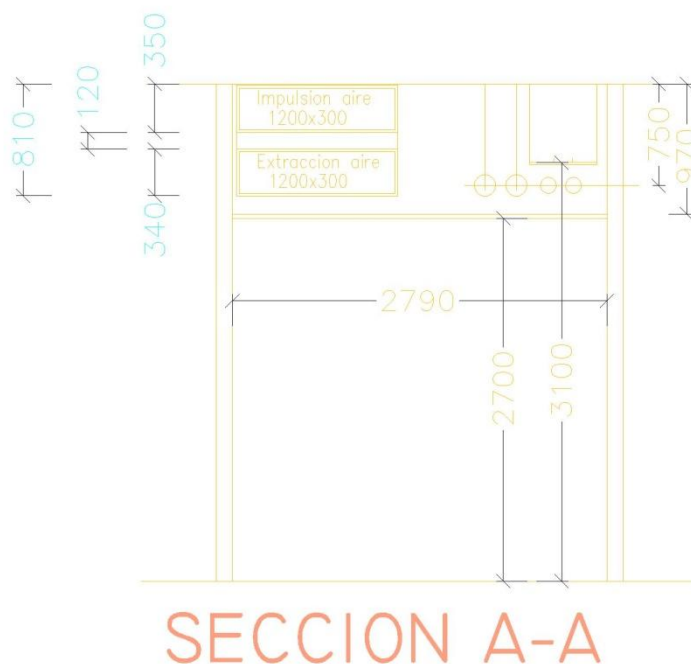


Ilustración 1: Altura sótano

Se definirá en la planta su forjado inferior (cerramientos horizontales), sus cerramientos verticales (exterior e interior), ventanas (en este caso las cristaleras de los patios), forjado superior (cerramientos horizontales).

El sótano presenta la siguiente distribución de espacios de aulas de laboratorio e instalación de conductos de agua que alimentan los Fan-Coil. Ver *plano nº8 Distribución de instalaciones planta sótano*.

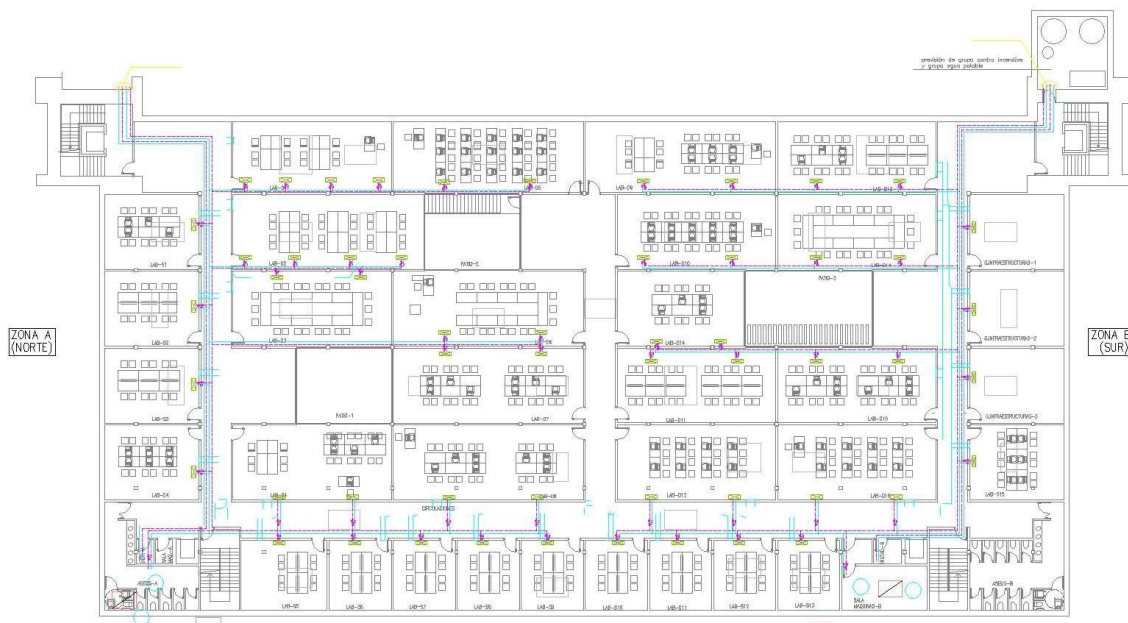


Ilustración 2: Distribución e instalaciones de Fan-Coil del sótano

Los pasillos y los aseos se agruparán en el mismo espacio ya que se consideran espacios no acondicionados.

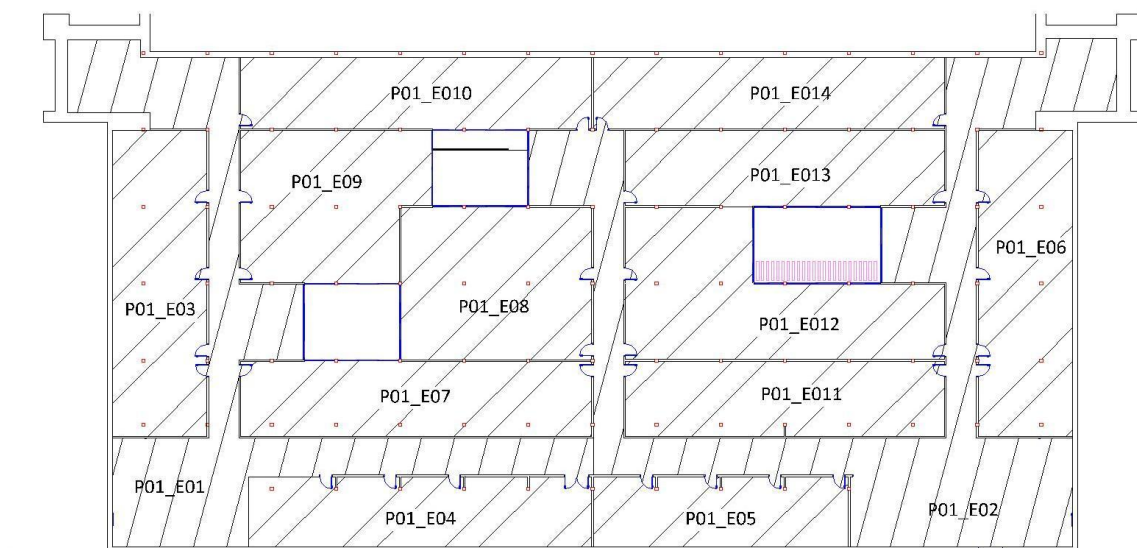


Ilustración 3: espacios sótano



A continuación se detalla la agrupación de espacios del sótano.

- **P01\_E01**; Pasillo y aseos son espacios no acondicionados por lo que se agrupan en un mismo espacio.
- **P02\_E02**; Pasillo y aseos son espacios no acondicionados por lo que se agrupan en un mismo espacio.
- **P01\_E03**; Son 4 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

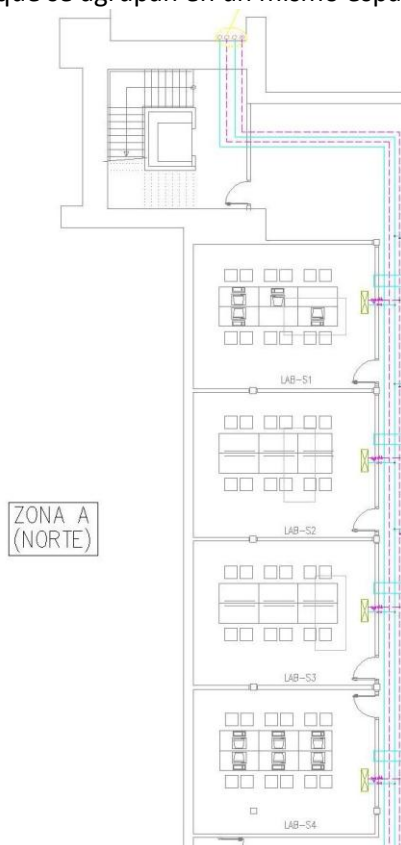


Ilustración 4: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E04**; Son 5 aulas de laboratorio por lo que tienen el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

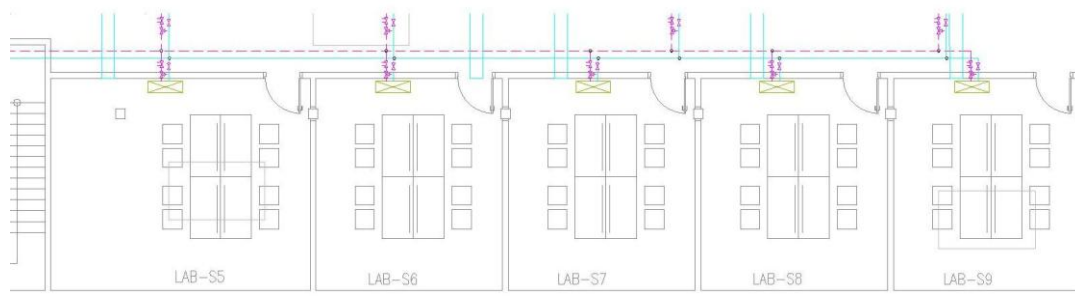


Ilustración 5: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E05;** Son 4 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

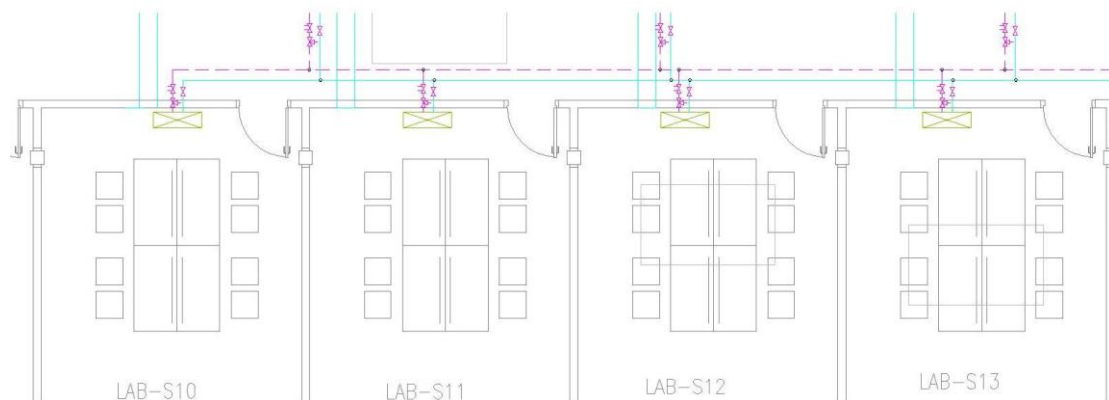


Ilustración 6: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E06;** Son 4 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

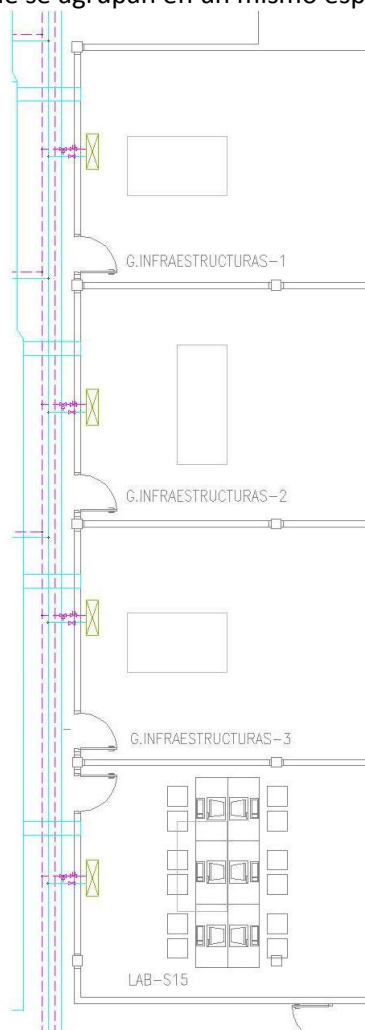


Ilustración 7: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E07**; Son 2 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y al estar en el interior del sótano no influye su orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.



Ilustración 8: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E08**; Son 3 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y al estar en el interior del sótano no influye su orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

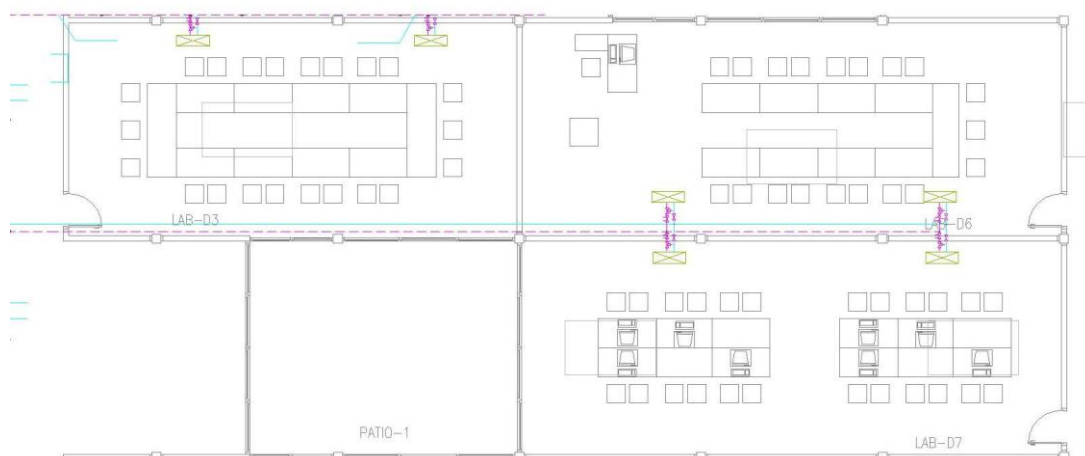


Ilustración 9: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E09**; Son 2 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y al estar en el interior del sótano no influye su orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

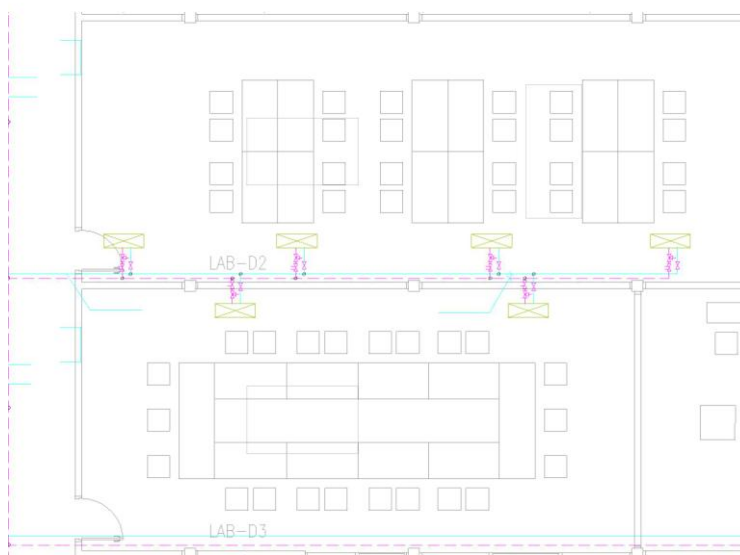


Ilustración 10: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E10**; Son 2 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

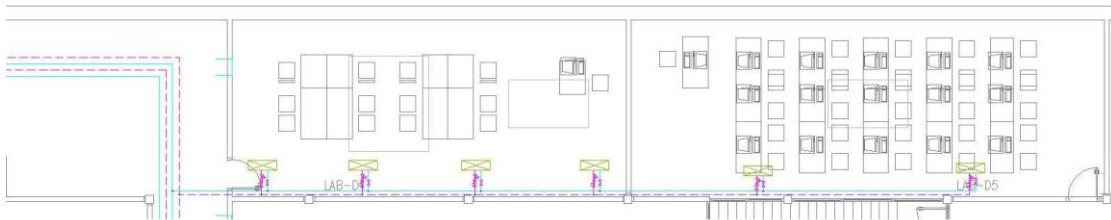


Ilustración 11: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E11**; Son 2 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y al estar en el interior del sótano no influye su orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

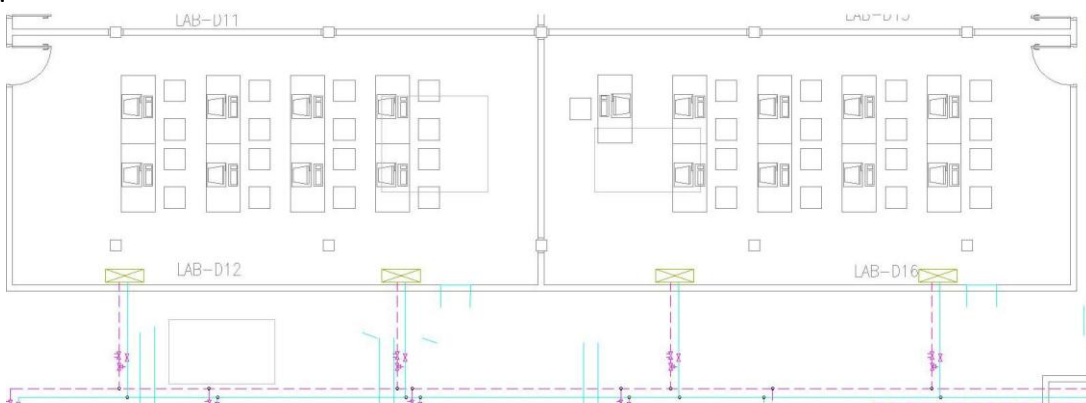


Ilustración 12: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E12;** Son 3 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y al estar en el interior del sótano no influye su orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

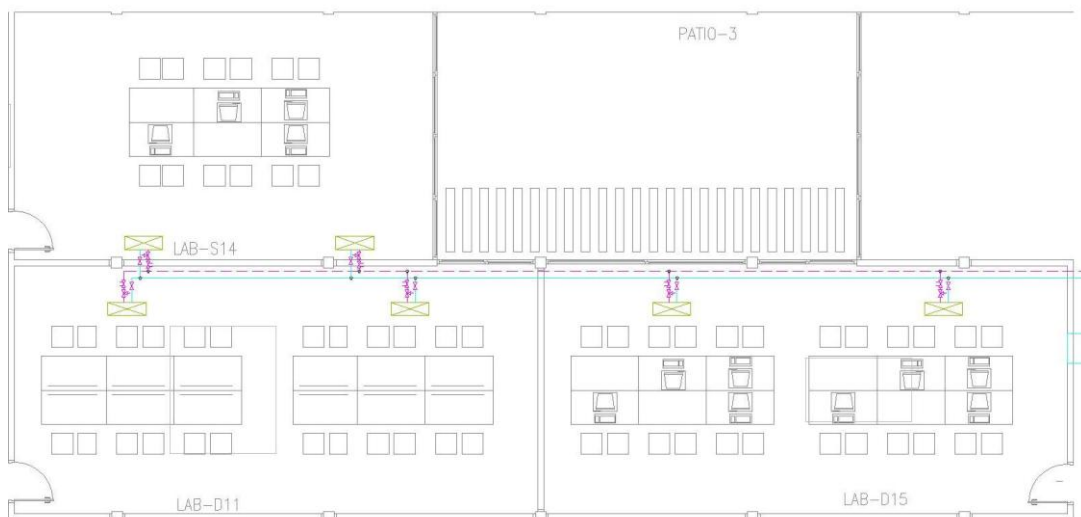


Ilustración 13: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E13;** Son 2 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y al estar en el interior del sótano no influye su orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

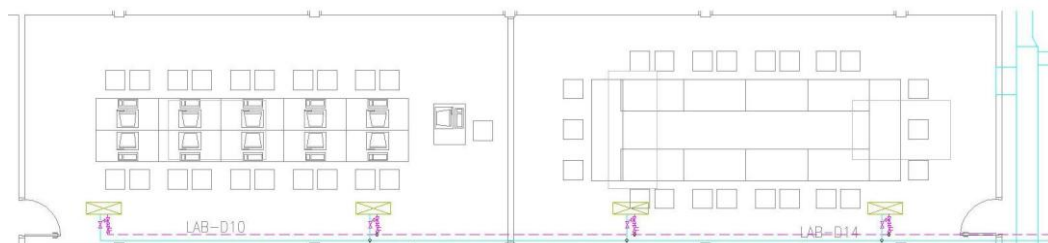


Ilustración 14: instalación de Fan-Coil

- **P01\_E14;** Son 2 aulas de laboratorio con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y con la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

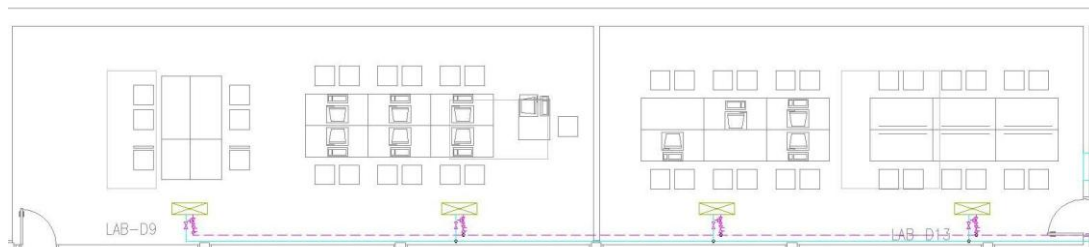


Ilustración 15: instalación de Fan-Coil

## 2.2 Planta baja del edificio antiguo cuartel de Antigones.

La parte superior de la planta baja está compuesta por bóvedas por lo que su altura no es constante, la máxima altura de la bóveda es de **4200mm**, que es la que se toma para el diseño de la altura entre plantas. Se trabaja con error ya que se está considerando que todo tiene una altura constante y realmente no es así porque se tiene una bóveda.

Debajo de la planta baja solamente está el forjado que sustenta al edificio, y por enciman de este se encuentra la primera planta. Se definirá en la planta su forjado inferior (cerramientos horizontales), sus cerramientos verticales (exterior e interior), ventanas y puertas.

La planta baja presenta la siguiente distribución de espacios e instalaciones, se tiene zonas de biblioteca, salas de estudio, aulas y oficinas para la biblioteca. Ver *plano nº9 Distribución de instalaciones planta baja*.

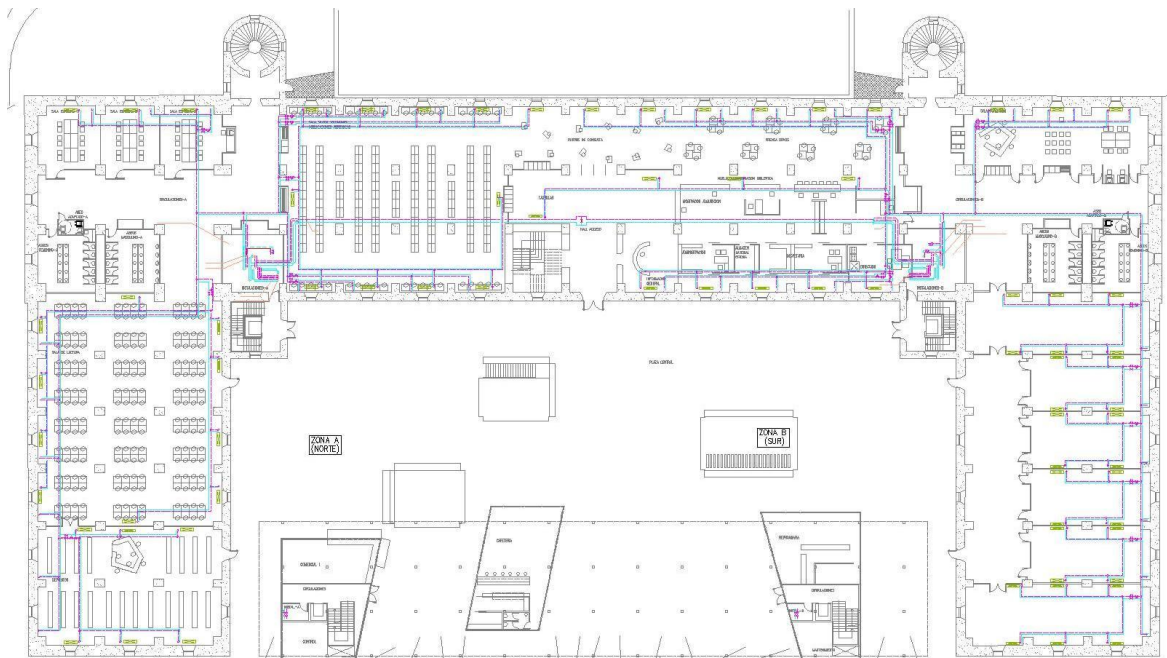


Ilustración 16: instalaciones planta baja

Los pasillos, aseos son espacios no acondicionados, salas de máquinas y escaleras espacios no habitables, el resto de los espacios son acondicionados.



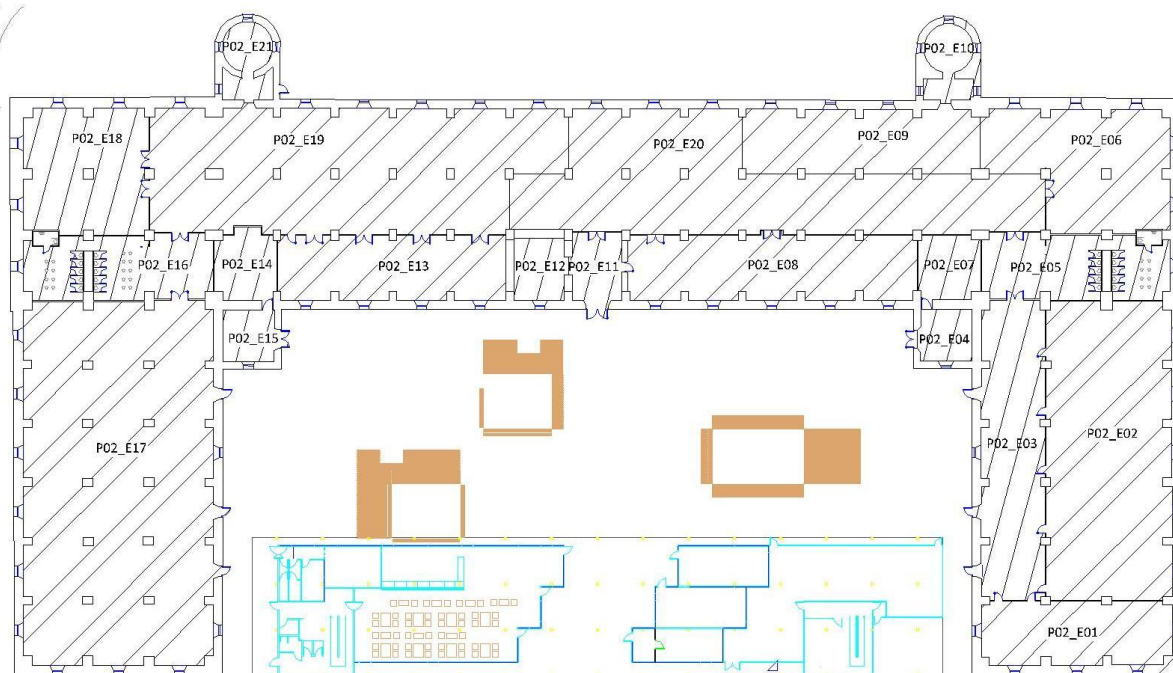


Ilustración 17: distribución de espacios planta baja

A continuación se detalla la agrupación de espacios de la planta baja del edificio antiguo cuartel de Antigones.

- **P02\_E01;** Es un aula, tiene una línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la sala de máquinas **zona sur** y por lo que se agrupa en un espacio.

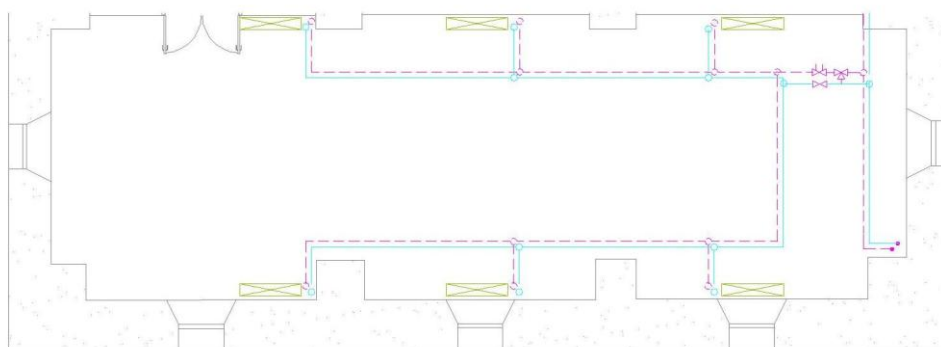


Ilustración 18: instalación de Fan-Coil

- **P02\_E02;** Son 5 aulas con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.  
En planos aparecen 2 Fan-Coil de más, que son los que se montan en el espacio P02\_E06.

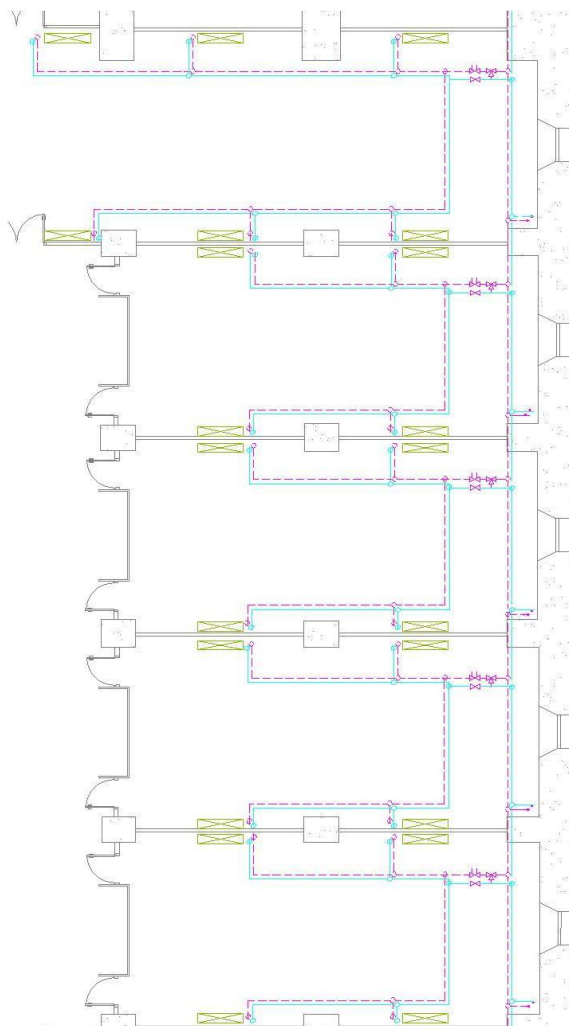


Ilustración 19: instalación de Fan-Coil

- **P02\_E03;** Es un pasillo y no tiene instalación de climatización, es decir, espacio no acondicionado, por lo que se crea un espacio para éste.
- **P02\_E04;** Es una escalera por lo que es un espacio no acondicionado.
- **P02\_E05;** Aseos es un espacio no acondicionado, por lo que se crea un espacio para éste.
- **P02\_E06;** Son 2 aulas que pertenecen a la zona de la biblioteca con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y no tiene la misma orientación pero se agrupan por las relaciones mencionadas, por lo que se agrupan en un mismo espacio.



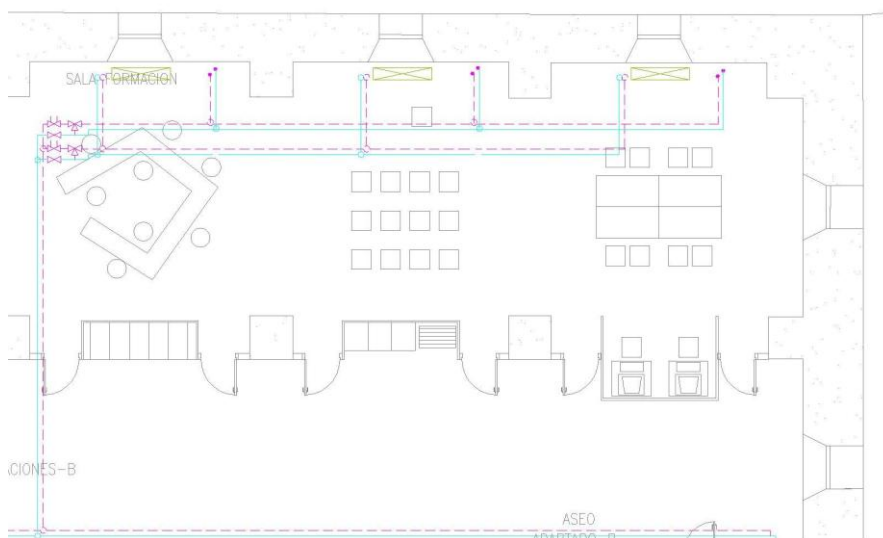


Ilustración 20: instalación de Fan-Coil

Aunque no aparezca en planos es este espacio existen 5 Fan-Coil, que son los que le sobran a espacio P02\_E02.

- **P02\_E07**; Es una sala de máquinas por lo que es un espacio no habitable.
- **P02\_E08**; Es un grupo de oficinas que actúan de administración de la biblioteca, tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas zona sur y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.



Ilustración 21: instalación de Fan-Coil

- **P02\_E09**; Son 4 salas de estudio pertenecientes al área de la biblioteca, por lo que tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

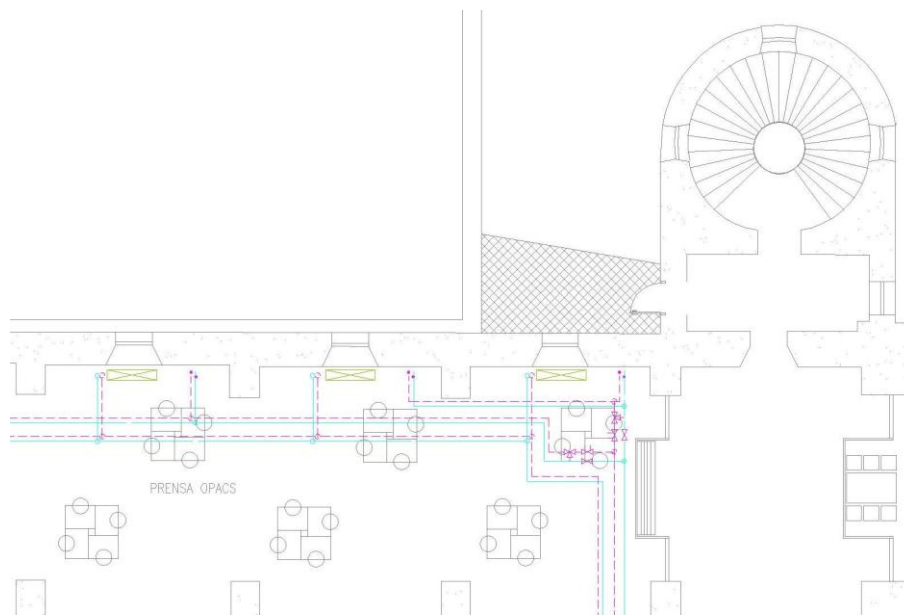


Ilustración 22: instalación de Fan-Coil

Aunque no aparezca en planos las cuatro aulas cuentan cada una con un Fan-Coil.

- **P02\_E10**; Son unas escaleras por lo que es un espacio no acondicionado.
- **P02\_E11**; Entrada al edificio antiguo cuartel de Antigones, espacio no acondicionado.
- **P02\_E12**; Son unas escaleras por lo que son un espacio no habitable.
- **P02\_E13**; Son 3 aulas pertenecientes al área de la biblioteca, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

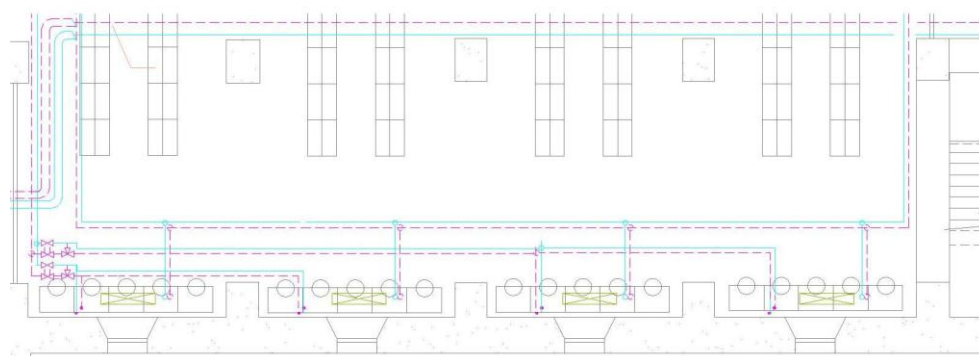


Ilustración 23: instalación de Fan-Coil

- **P02\_E14**; Es una sala de máquinas por lo que es un espacio no habitable.
- **P02\_E15**; Son escaleras por lo que es un espacio no acondicionado.
- **P02\_E16**; Aseos es un espacio no acondicionado, por lo que se crea un espacio para éste.
- **P02\_E17**; Es una sala de estudio y consulta de la biblioteca, tiene la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte**, por lo que se crea un espacio para éste.

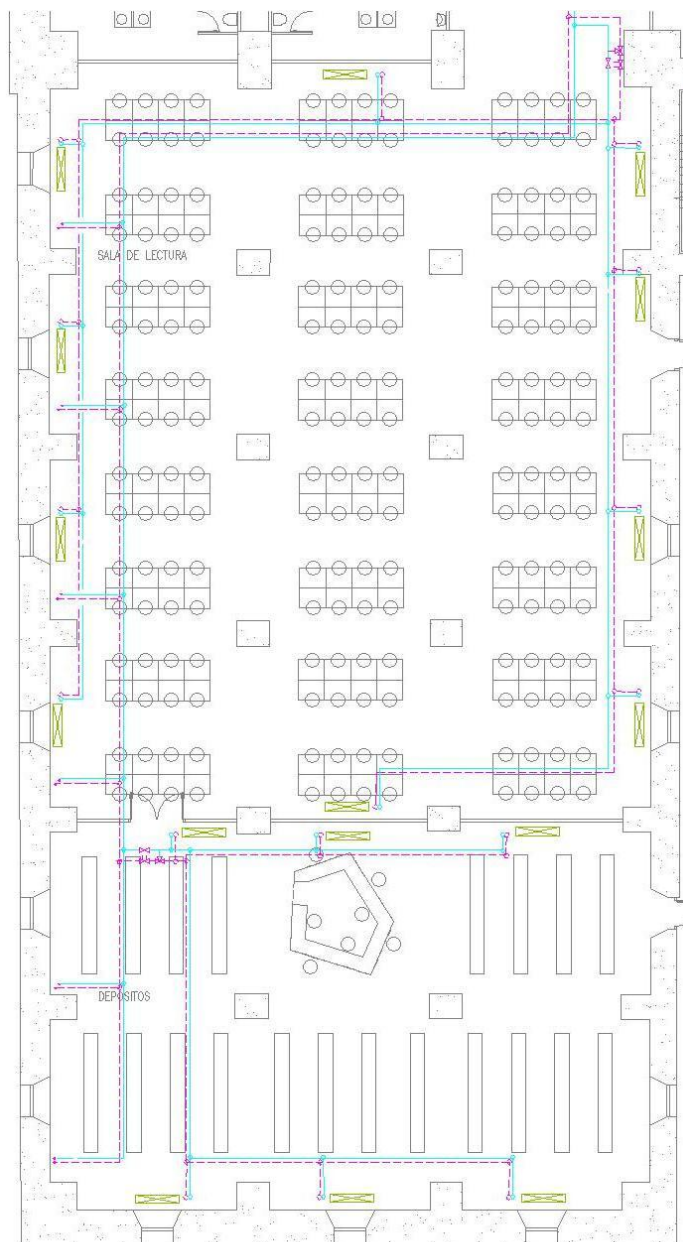


Ilustración 24: instalación de Fan-Coil

No presenta en realidad esta distribución de Fan-Coil, pero numéricamente están todos.

- **P02\_E18**; Es una sala de almacén, no acondicionada, por lo que se crea un espacio para éste.
- **P02\_E19**; 1ª parte de la sala de estudio y consulta que está atravesada por la misma línea de conductos de alimentación de los Fan-Coil que proviene de la sala de máquinas de la **zona norte**, por ello se le asigna un espacio.

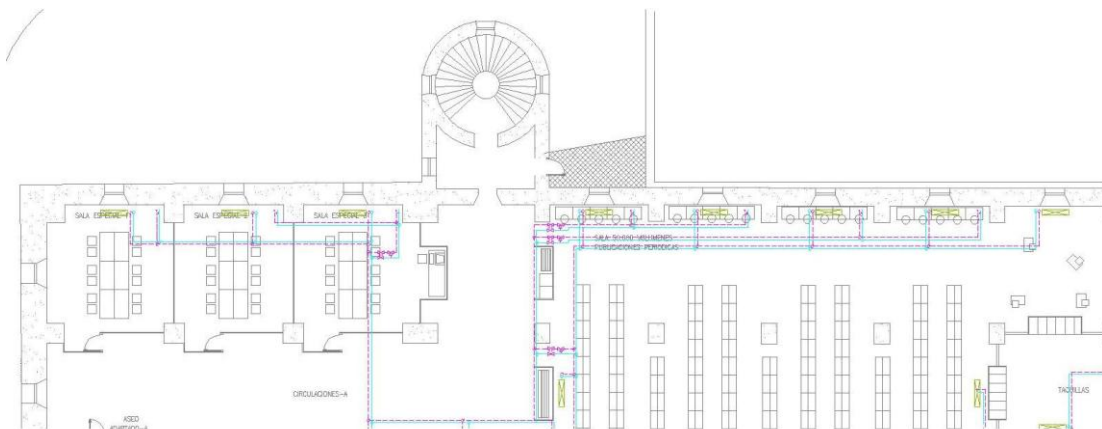


Ilustración 25: instalación de Fan-Coil

- **P02\_E20;** 2ª parte de la sala de estudio y consulta que está atravesada por la misma línea de conductos de alimentación de los Fan-Coil que proviene de la sala de máquinas de la zona sur, por ello se le asigna un espacio.

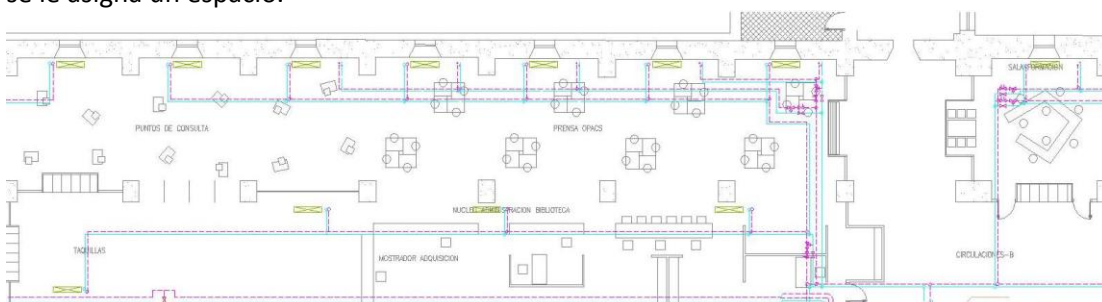


Ilustración 26: instalación de Fan-Coil

- **P02\_E21;** Son unas escaleras por lo que es un espacio no acondicionado.

### 2.3 Primer planta del edificio antiguo cuartel de Antigones.

Esta planta su forjado del suelo es el forjado superior de la planta baja, al igual que la planta baja esta planta cuenta con bóvedas en su techo, por lo que la altura de la planta no es constante, se procede a simplificar cogiendo la altura de **4000mm**.

La primera planta es la última por lo que cuenta con la cubierta inclinada de teja, para modelar la cubierta se hace lo siguiente:

- 1) La planta primera se cierra sin forjado superior.
- 2) Se crea otra planta nueva encima de la primera planta, con las mismas dimensiones de esta.
- 3) En la nueva planta creada no se pone forjado inferior, sino que, se define el cerramiento singular, y como el edificio real tiene un murete alrededor del tejado que también se modela en el programa por las sombras que puede proporcionar.

La altura del tejado es de **900mm**, igual al murete que lo rodea.

En la primera planta se definirá su cerramiento horizontal (forjado inferior), cerramientos verticales (exterior e interior) y ventanas.



La primera planta presenta la siguiente distribución de espacios, aulas, aulas de informática, secretaría y salón de actos. Ver plano nº11 Distribución de instalaciones plantas primera y segunda.

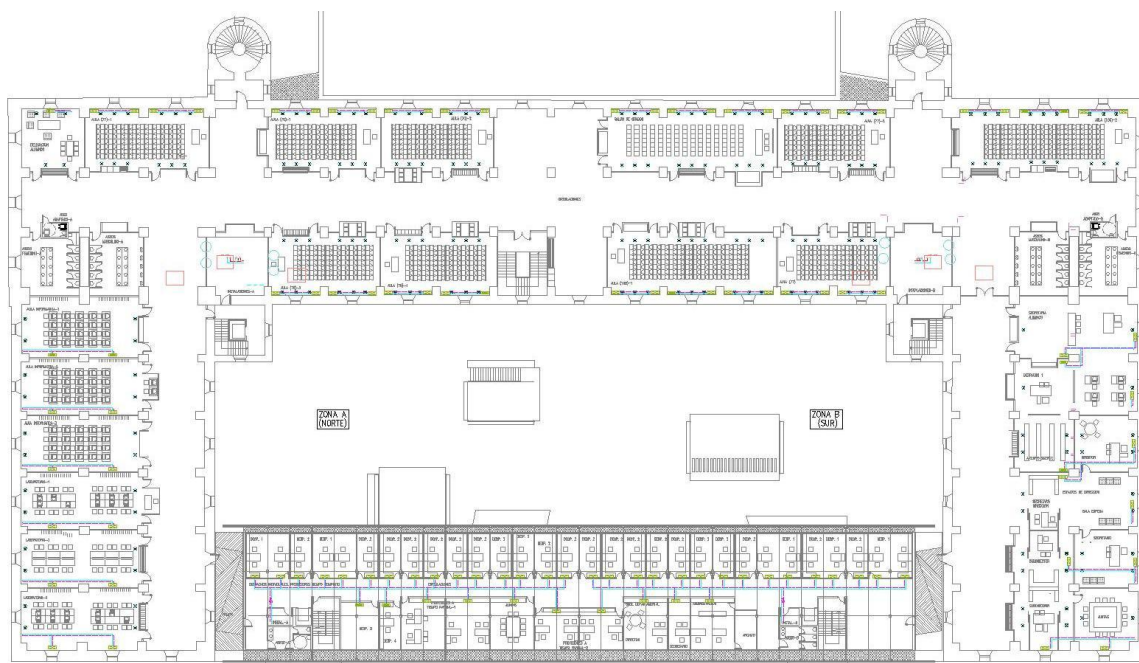


Ilustración 27: instalaciones de Fan-Coil

Los pasillos, aseos y escaleras son espacios no acondicionados, salas de máquinas espacios no habitables, el resto de los espacios son acondicionados.

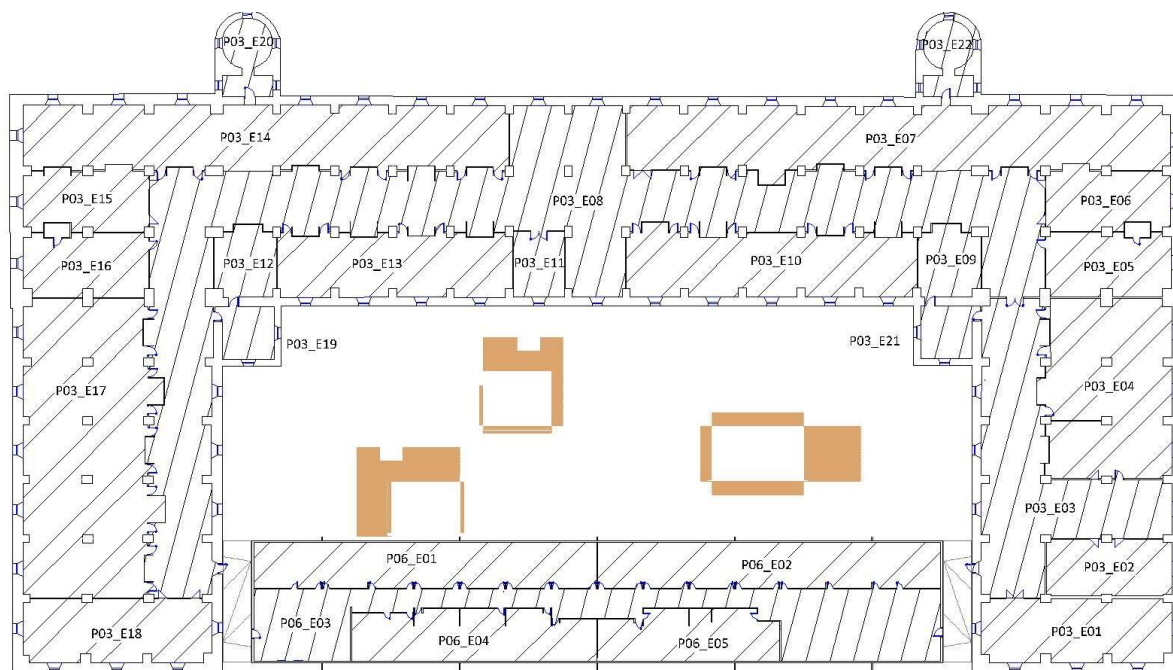


Ilustración 28: distribución de espacios primera planta del edificio antiguo cuartel de Antones

A continuación se detalla la agrupación de espacios de la primera planta.

- **P03\_E01;** Es un salón de actos, tiene una línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la sala de máquinas **zona sur** y por lo que se agrupa en un espacio.



Ilustración 29: Instalaciones de Fan-Coil.

En planos el salón de actos ocupa tres bóvedas cosa que no refleja los planos de instalaciones.

- **P03\_E02;** Son oficinas de secretaría con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur**, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

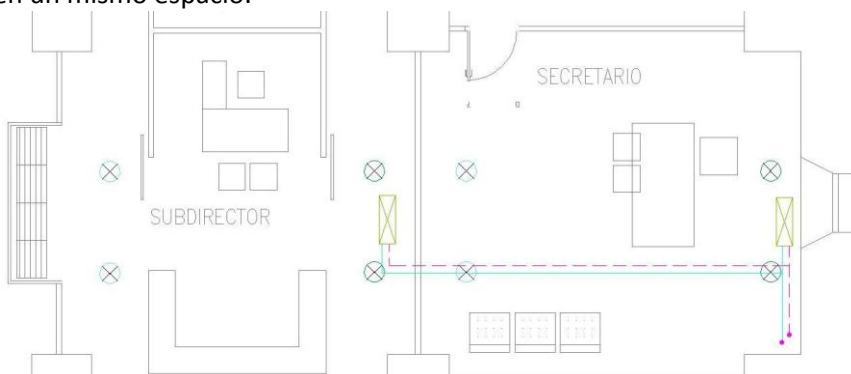


Ilustración 30: instalación de Fan-Coil.

- **P03\_E03;** Es un pasillo y no tiene instalación de climatización, es decir, espacio no acondicionado, por lo que se crea un espacio para éste.
- **P03\_E04;** Son 3 aulas, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

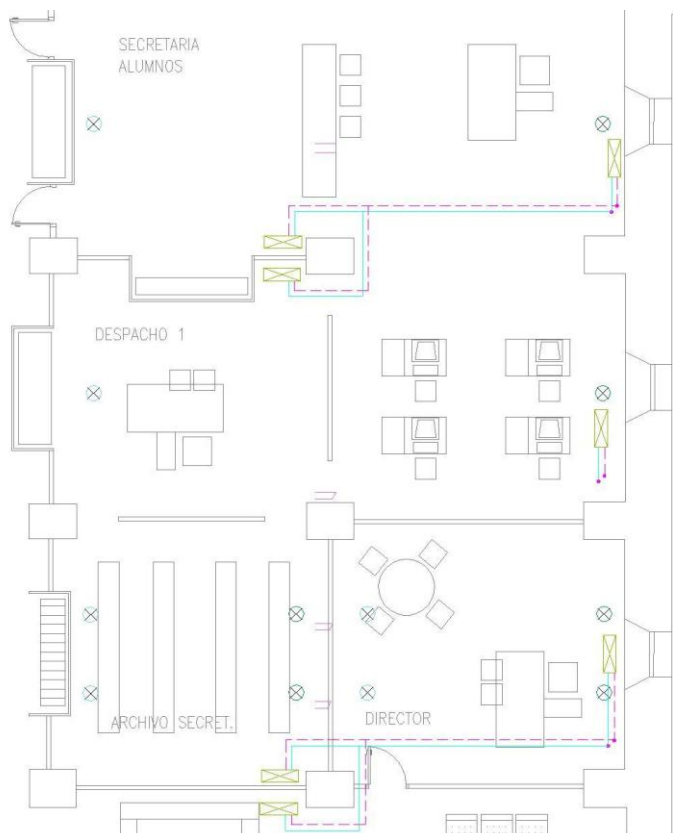


Ilustración 31: instalación de Fan-Coil

En realidad la distribución de los Fan-Coil no es exactamente como lo ilustra el plano, si tiene exacto el número de Fan-Coil.

- **P03\_E05**; Aseos es un espacio no acondicionado, por lo que se crea un espacio para éste.
- **P03\_E06**; Es 1 aula, tiene la línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la sala de máquinas **zona sur**, por lo que se agrupan en un espacio.  
En planos no viene reflejado este espacio como aula, pero el edificio cuenta con esa aula en sus instalaciones.
- **P03\_E07**; Son 3 aulas, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.  
En plano se tiene un espacio libre entre las aulas pero el edificio no cuenta con ese espacio en sus instalaciones.

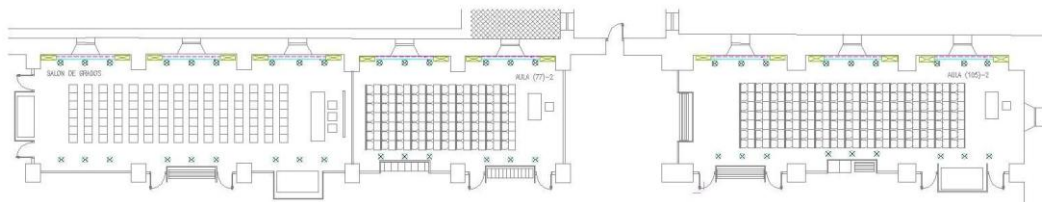


Ilustración 32: instalación de Fan-Coil

- **P03\_E08**; Es un pasillo y no tiene instalación de climatización, es decir, espacio no acondicionado, por lo que se crea un espacio para éste.
- **P03\_E09**; Es una sala de máquinas por lo que es un espacio no habitable.

- **P03\_E10;** Son 2 aulas, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

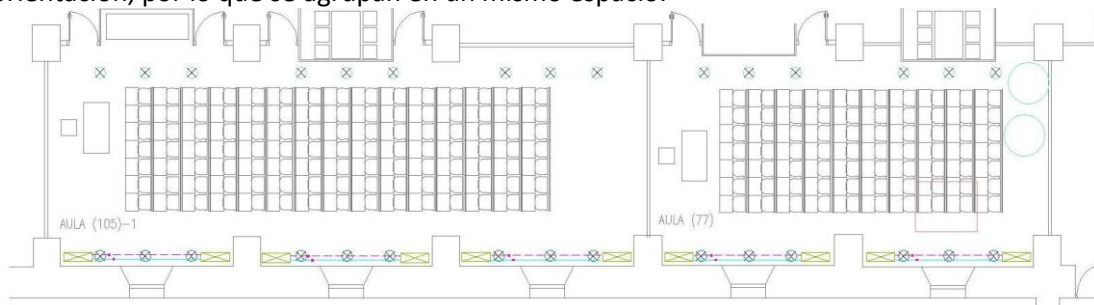


Ilustración 33: instalación de Fan-Coil

- **P03\_E11;** Son escaleras por lo que es un espacio no acondicionado.
- **P03\_E12;** Es una sala de máquinas por lo que es un espacio no habitable.
- **P03\_E13;** Son 2 aulas, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

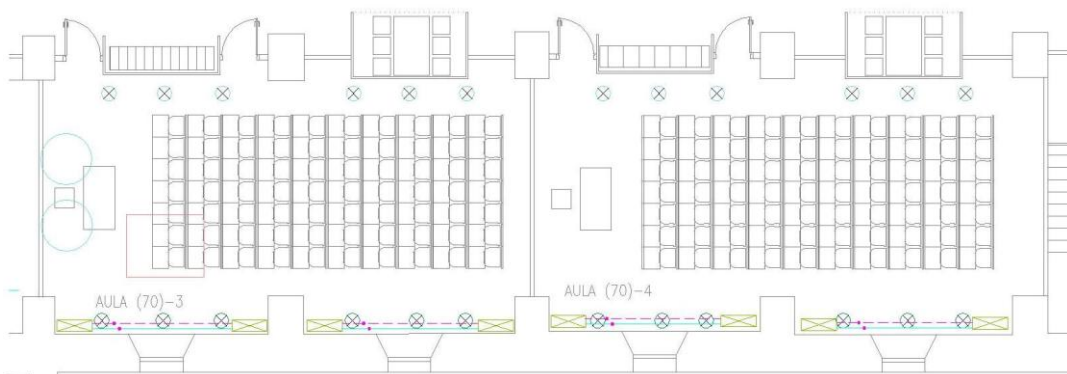
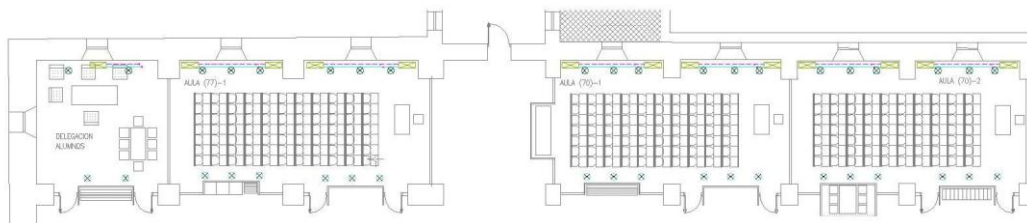


Ilustración 34: instalación de Fan-Coil

- **P03\_E14;** Son 3 aulas, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio. En plano se tiene un espacio libre entre las aulas pero el edificio no cuenta con ese espacio en sus instalaciones.



- **P03\_E15;** Es 1 aula, tiene la línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la sala de máquinas **zona norte**, por lo que se agrupan en un espacio. En planos no viene reflejado este espacio como aula, pero el edificio cuenta con esa aula en sus instalaciones.
- **P03\_E16;** Aseos es un espacio no acondicionado, por lo que se crea un espacio para éste.



- **P03\_E17**; Son 5 aulas, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

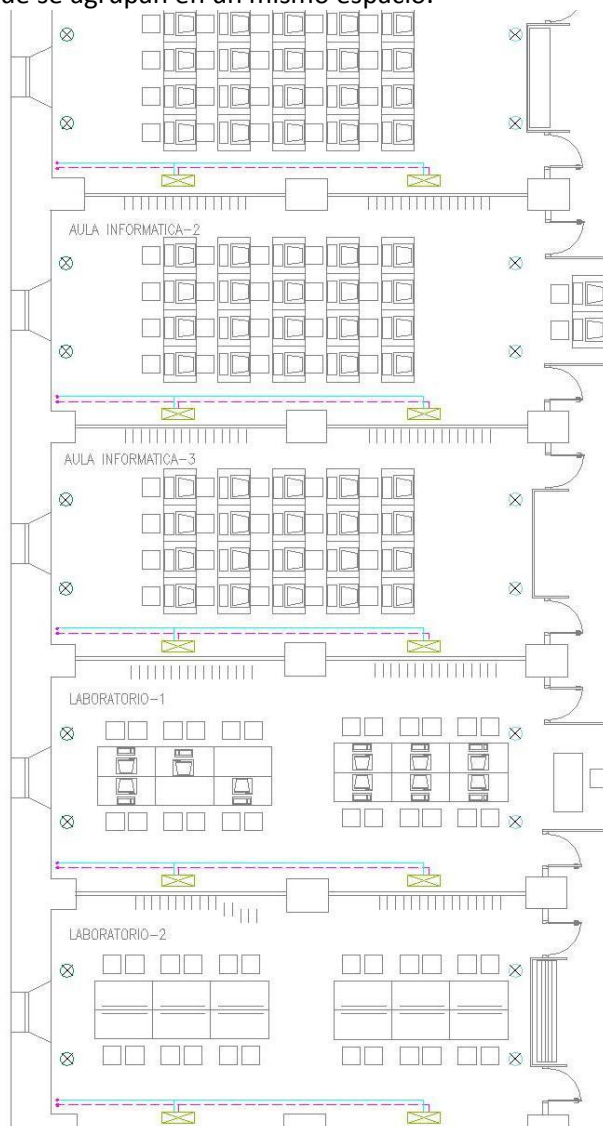


Ilustración 35: instalación de Fan-Coil

- **P03\_E18**; Son 2 aulas, una de informática y la otra de mantenimiento, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio. En plano se tiene un espacio libre entre las aulas pero el edificio no cuenta con ese espacio libre en sus instalaciones.

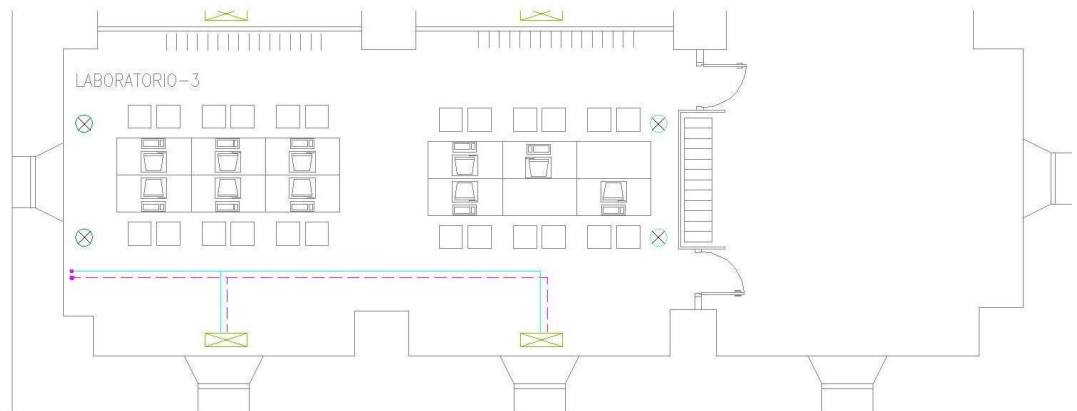


Ilustración 36: instalación de Fan-Coil

- **P03\_E19**; son escaleras por lo que es un espacio no acondicionado.
- **P03\_E20**; son escaleras por lo que es un espacio no acondicionado.
- **P03\_E21**; son escaleras por lo que es un espacio no acondicionado.
- **P03\_E22**; son escaleras por lo que es un espacio no acondicionado.

## 2.4 Planta baja del edificio nuevo de Antigones.

Esta planta se tiene una cafetería, conserjería, reprografía y un aula. Tiene cristaleras a todo su alrededor. La planta es parte del edificio nuevo que no se asemeja en su construcción al antiguo reformado. Es un edificio de estructura metálica.

El forjado de la planta baja es el forjado superior del sótano, pero añadiendo un suelo de tarima flotante. En el programa se define el suelo de tarima, cristaleras y cerramiento vertical (interior).

La altura de la planta baja es de **3200mm**, es la altura desde su suelo hasta el falso forjado de chapa ondulada de la primera planta.

En esta planta no tiene instalación de conductos de agua de climatización, la planta se climatiza mediante aparatos de aire acondicionado. Ver *plano nº8 Distribución de instalaciones planta baja*.

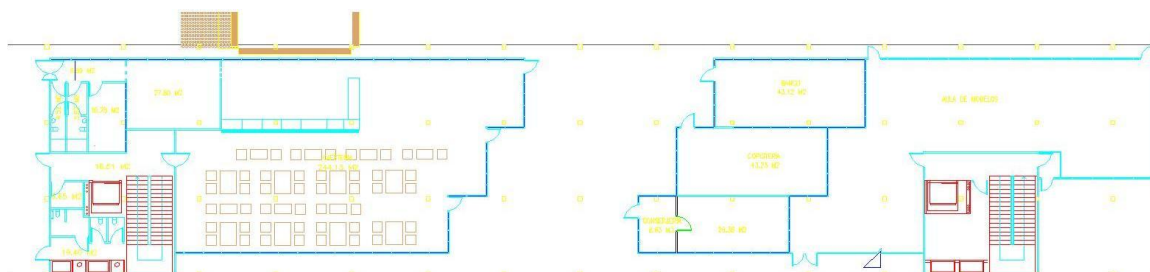


Ilustración 37: instalaciones de la planta baja del edificio nuevo de Antigones

Los pasillos, aseos y escaleras son espacios no acondicionados, el resto de los espacios son acondicionados.

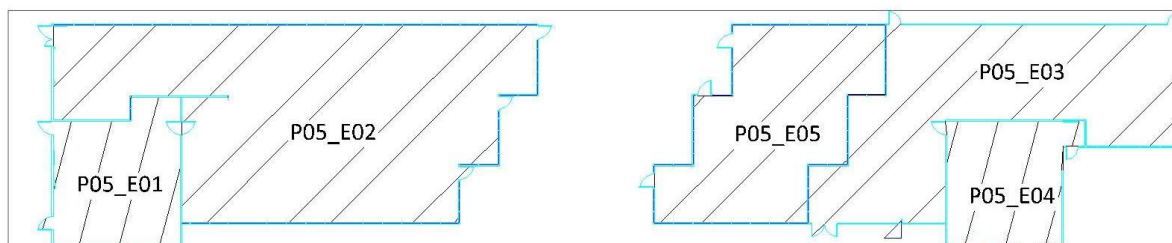


Ilustración 38: división de espacios de la planta baja.

A continuación se detalla la agrupación de espacios de la planta baja.

- **P05\_E01**; Aseos y las escaleras se agrupan en un mismo espacio no acondicionado.

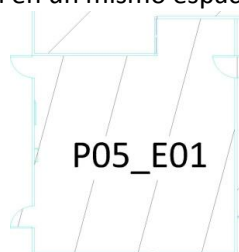


Ilustración 39: espacio P05\_E01

- **P05\_E02**; Es una cafetería por lo que se agrupa en un espacio.

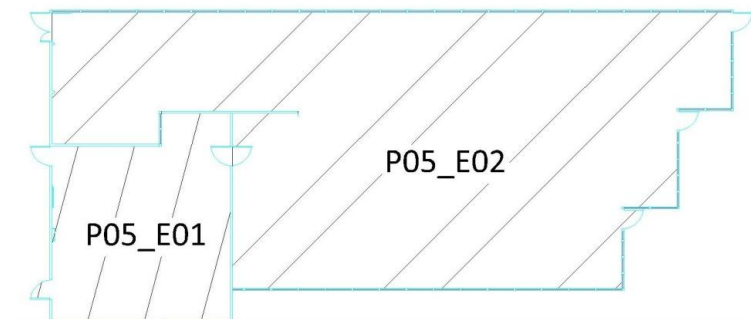


Ilustración 40: espacio P05\_E02.

- **P05\_E03**; Es un aula por lo que se agrupa en un espacio.

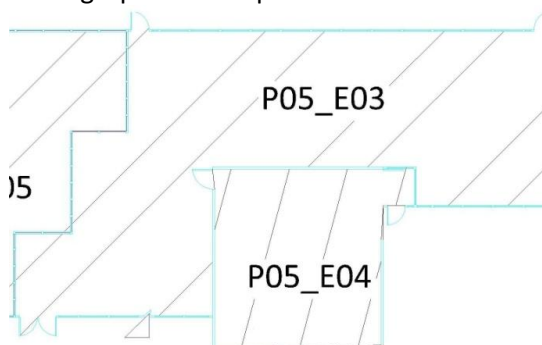


Ilustración 41: espacios P05\_E03

- **P05\_E04**; Aseos y las escaleras se agrupan en un mismo espacio no acondicionado.

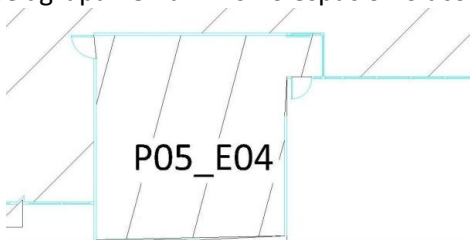


Ilustración 42: espacio P05\_E04

- **P05\_E05**; Conserjería y reprografía, aunque no tienen el mismo uso se agrupa en un espacio por simplificar espacios.

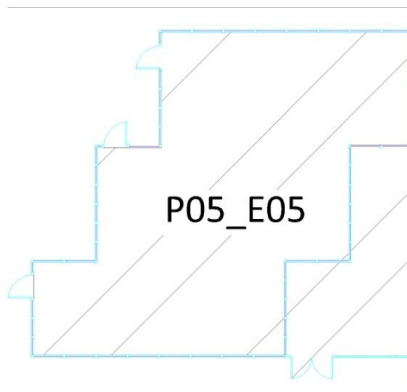


Ilustración 43: espacios P05\_E05

## 2.5 Primera y segunda planta del edificio nuevo de Antigones.

Las dos plantas son idénticas por lo que la asociación de espacios de una es válida para la otra.

La primera y segunda planta cuenta con despachos de profesores universitarios, divididos en compartimentos de un solo despacho en su mayoría, el resto son estancias más grandes.

Estas plantas si cuenta con circuito de conductos de agua para climatización, los cuales provienen del sistema de climatización del edificio antiguo cuartel de Antigones.

Como se tiene instalación de climatización mediante Fan-Coil se pueden agrupar en espacios, iguales estancias con la misma orientación y uso.

En el programa se define cerramiento horizontal (forjado inferior y superior en el caso de la segunda planta), cerramientos verticales (exterior e interior), ventanas y puertas (en el caso de la primera planta).

La altura de la planta desde su suelo es de 3200mm, se tiene un falso techo de rejilla metálica que solamente tiene la función de embellecer, la altura del suelo al falso techo es de 2500mm, pero como es una rejilla basta y no reduce la altura con respecto al forjado superior, se escoge la altura de 3200mm para dimensionar la planta.

La primera planta presenta la siguiente distribución de espacios e instalación de climatización. Ver *plano nº 10 Distribución de instalaciones planta primera y segunda*.



Ilustración 44: instalaciones de Fan-Coil.

Los pasillos, aseos y escaleras son espacios no acondicionados, el resto de los espacios son acondicionados.

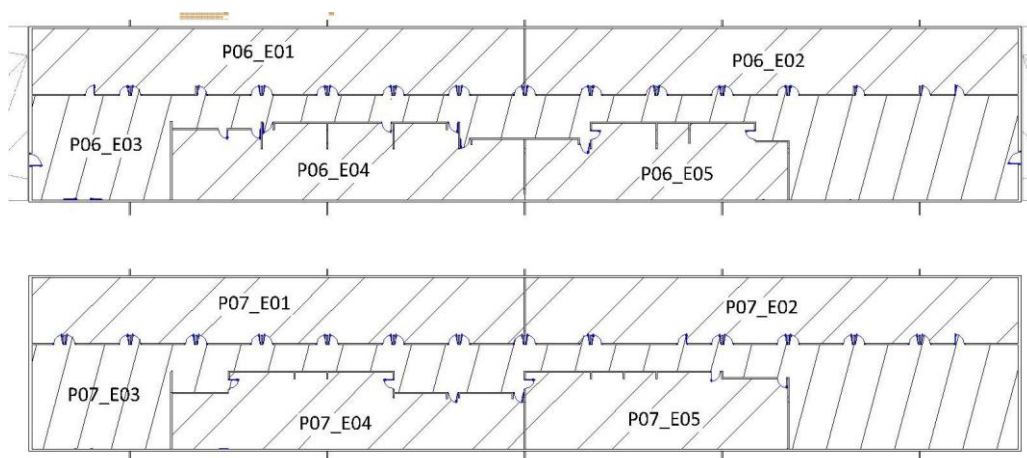


Ilustración 45: división de espacios.

A continuación se detalla la agrupación de espacios de la primera y segunda planta.

- **P06\_E01 y P07\_E01;** Son 13 despachos, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

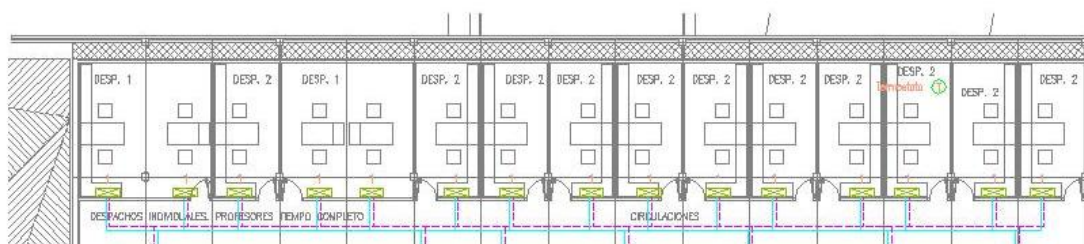


Ilustración 46: Instalación de Fan-Coil.



- **P06\_E02 y P07\_E02;** Son 12 despachos, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

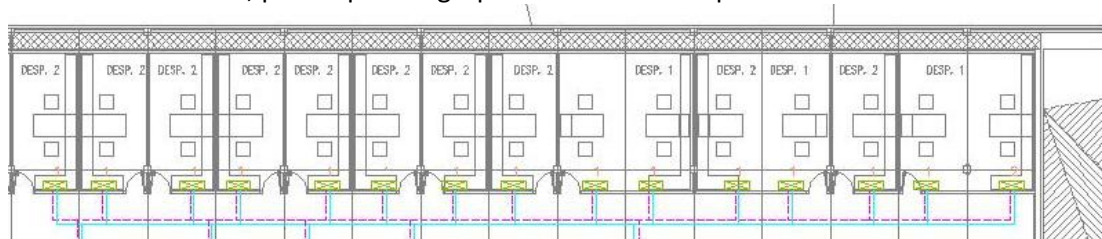


Ilustración 47: instalación de Fan-Coil.

- **P06\_E03 y P07\_E03;** Es un pasillo y no tiene instalación de climatización, es decir, espacio no acondicionado, por lo que se crea un espacio para éste.
- **P06\_E04 y P07\_E04;** Son 6 despachos, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona norte** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

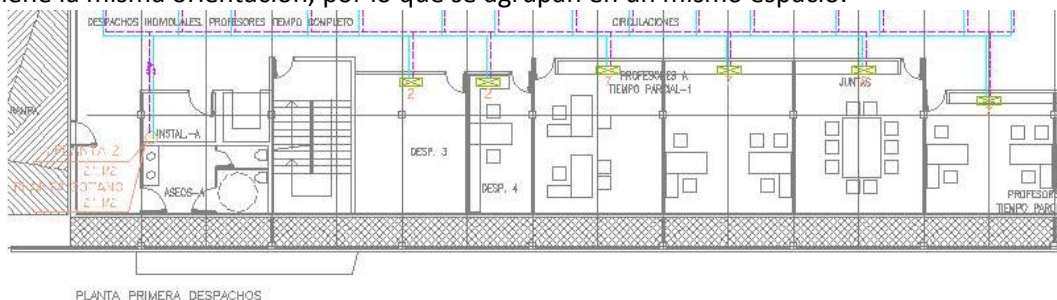


Ilustración 48: instalación de Fan-Coil.

- **P06\_E05 y P07\_E05;** Son 6 despachos, con lo cual tiene el mismo uso, comparten la misma línea de conductos para alimentar a los Fan-Coil que proviene de la misma sala de máquinas **zona sur** y tiene la misma orientación, por lo que se agrupan en un mismo espacio.

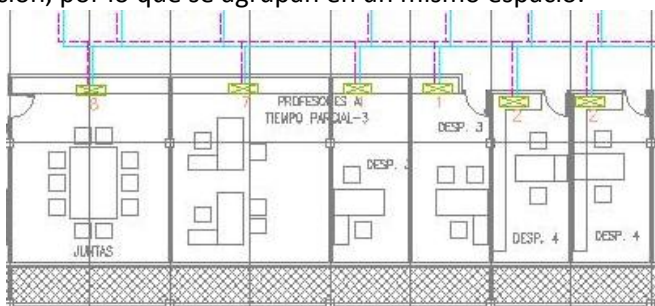


Ilustración 49: instalación de Fan-Coil.



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT


# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES

## DOCUMENTO N° I: MEMORIA

### Anexo 3. Definición del edificio

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz


Cartagena, 1 de agosto de 2013

	<p>Certificación energética del edificio de Antigones</p> <p>DOCUMENTO NºI: MEMORIA</p> <p>Anexo 3. Definición del edificio</p>	<p>Realizado por:</p> <p>A.J.R.R</p>	<p>Página 1 de 14</p>
		<p>Fecha:</p> <p>01 / 08 / 13</p>	<p>Revisión (0)</p>

<b>1</b>	<b>Definición del edificio.</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Definición de cada planta.</b>	<b>2</b>
2.1	<i>Sótano.</i>	2
2.2	<i>Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones.</i>	3
2.3	<i>Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.</i>	4
2.4	<i>Planta baja edificio nuevo de Antigones.</i>	5
2.5	<i>Primera planta edificio nuevo de Antigones.</i>	5
2.6	<i>Segunda planta edificio nuevo de Antigones.</i>	6
<b>3</b>	<b>Elementos singulares.</b>	<b>7</b>



	Certificación energética del edificio de Antigonos DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 3. Definición del edificio	Realizado por: A.J.R.R	Página 2 de 14
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

## 1 Definición del edificio.

La definición del edificio consiste en la creación de las plantas, espacios, cerramientos verticales, ventanas, sucesivamente desde la planta inferior a la superior. A partir de la segunda planta, se definen las particiones horizontales, y para la última planta, se definen las cubiertas.

Definida la planta con sus espacios correspondientes se procede a definir su partición horizontal, o suelos, una vez creado éste se pasa a crear los cerramientos verticales que delimitan los espacios a esa planta, a su vez se edita los cerramientos verticales que lleven huecos, ya pueden ser ventanas, vidrieras, claraboyas o puertas.

Teniendo el edificio ya definido casi por completo se le puede editar a las ventanas o similar las protecciones p.e dispositivos basados en lamas. Estos dispositivos protegen de la radiación solar exclusivamente a la ventana.

El edificio en estudio tiene elementos de sombra, que son elementos que no están asociados a la envolvente térmica del edificio y sin embargo proyectan sombras sobre elementos del edificio.

## 2 Definición de cada planta.

### 2.1 Sótano.

Se procede a definir los elementos asociados a la definición de la planta.

Forjado suelo (cerramiento horizontal):

- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $d > 2000$ , espesor 2cm.
- Bituminosos; Betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor de 30 cm.
- Arena y grava  $1700 < d < 2200$ , 40 cm.

Cerramiento lateral (cerramiento vertical):


- Bituminosos; Betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor de 35 cm.

Cerramiento interior (cerramiento vertical):

- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.
- Cámara de aire sin ventilar 1cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

Forjado superior (cerramiento horizontal):

- Cerámicos, plaqueta o baldosa cerámica, espesor 6 cm.
- Cámara de aire, Mat\_1, espesor de 40cm.
- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $d > 2000$ , espesor 2cm.
- Bituminosos; Betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 30cm.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 3. Definición del edificio	Realizado por: A.J.R.R	Página 3 de 14
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

#### Vidriera:

- Grupo vidrio: Dobles en posición vertical.
- Grupo marco: Metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco: 20 %.
- Factor Solar 0,75.
- Dispositivos basados en lamas, horizontal. Geometría:
  - Ancho 4cm.
  - Distancia 10cm.
  - Angulo 90º.
  - Propiedades ópticas (las lamas son de madera):
    - Transmisividad, 0,23 (libro de propiedades frondosa pesada)
    - Reflectividad, 0,5 inventado.

#### Lucernario:

- Grupo vidrio: Dobles en posición horizontal.
- Grupo marco: Metálicos en posición horizontal.
- % cubierto por el marco: 2% (se refiere a la silicona que lleva el vidrio).
- Factor Solar: 0,4.

## 2.2 Planta baja edificio antiguo del cuartel de Antigones.

#### Forjado suelo (particiones horizontales):

- Maderas, paneles de fibras con conglomerante hidráulico  $250 < d < 350$ , espesor 2cm.
- Cámaras de aire 1, espesor 1m.
- Bituminosos; Betún fieltro o lámina, espesor 1cm
- Hormigón armado  $2300 < d < 2500$ , espesor de 30cm.

#### Cerramiento lateral (cerramiento vertical):


- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $d > 2000$ , espesor 2cm.
- Pétreos y suelos, caliza dura  $[2000 < d < 2190]$ , espesor 75cm.

#### Cerramiento interior (cerramiento vertical):

- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.
- Cámara de aire sin ventilar 1cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

#### Ventana:

- Grupo vidrio: Dobles en posición vertical.
- Grupo marco: metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco 50% .
- Factor Solar 0,75.
- Localización y geometría.
  - Distancia eje Y del suelo, 0,95m.
  - Altura 2,2m.
  - Anchura 1,1m.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 3. Definición del edificio	Realizado por: A.J.R.R	Página 4 de 14
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

- Retanqueo 0,4m.

Puerta:

- Grupo vidrio: Dobles en posición vertical.
- Grupo marco: metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco 35%.
- Factor Solar 0,75.
- Localización y Geometría.
  - Distancia eje Y del suelo, 0 m.
  - Altura 3m.
  - Anchura 1,1m.
  - Retanqueo 0,48m.

Puerta entrada:

- Grupo Marco: de madera en posición vertical.
- % cubierto por el marco 99%.

### ***2.3 Primera Planta edificio antiguo del cuartel de Antigones.***

Forjado inferior (partición horizontal)

- Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido  $d > 2000$ , espesor 2cm.
- Aislante, EPS Poliestireno Expandido  $[0,029 \text{ W}/[\text{mk}]]$ , espesor 2cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor de 30 cm.
- Enlucido de yeso aislante  $500 < d < 600$ , espesor de 3cm.

Cerramiento lateral (cerramiento vertical), que es lo mismo que el cerramiento lateral que la planta baja.


Cerramiento interior (cerramiento vertical), que es el mismo que el cerramiento interior que la planta baja.

Cerramiento singular cubierta (partición horizontal):

- Cerámicos, teja cerámica-porcelana, espesor 2cm.
- Aislantes, EPS Poliestireno Expandido  $[0,029 \text{ W}/[\text{mk}]]$ , espesor 3cm.
- Bituminosos, betún fieltro o lámina, espesor 1cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor de 30 cm.
- Mortero de áridos ligeros, espesor 10cm.
- Enlucido de yeso  $500 < d < 600$ , espesor 3cm.

Ventana:

- Grupo vidrio: Dobles en posición vertical.
- Grupo marco: metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco 50% .
- Factor Solar 0,75.
- Localización y geometría.
  - Distancia eje Y del suelo, 0,95m.
  - Altura 2,2m.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 3. Definición del edificio	Realizado por: A.J.R.R	Página 5 de 14
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

- Anchura 1,1m.
- Retanqueo 0,4m.

## ***2.4 Planta baja edificio nuevo de Antigones.***

Forjado inferior (cerramiento horizontal), es el forjado superior del sótano añadiéndole tarima flotante.

- Frondosa ligera  $435 < d < 565$ , espesor 0,02m

Vidriera:

- Grupo de vidrio: dobles bajo emisivos 0.03-0.1 en posición vertical.
- Grupo marco: metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco: 10%.
- Factor Solar 0,75.
- Localización y geometría.
  - Distancia eje Y del suelo, 0m.
  - Altura 3,2m.
  - Anchura, toda la pared.

## ***2.5 Primera planta edificio nuevo de Antigones.***

Forjado inferior (partición horizontal):


- Plástico, Linóleo, espesor 1cm.
- Hormigón con áridos ligeros  $1600 < d < 1800$ , espesor 2cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 20cm.
- Cámara de aire 3, espesor de 70cm.
- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
  - EPS Poliestireno Expandido  $[0.046W/[mk]]$ , espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.

Cerramiento exterior (cerramiento vertical):

- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
  - EPS Poliestireno Expandido  $[0.046W/[mk]]$ , espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
- Cámara de aire sin ventilar vertical 10cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

Cerramiento interior (cerramiento vertical):

- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.
- Cámara de aire sin ventilar 1cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 3. Definición del edificio	Realizado por: A.J.R.R	Página 6 de 14
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Puerta:

- Grupo de vidrio: dobles en posición vertical.
- Grupo marco: metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco: 26%.
- Factor Solar 0,75.
- Localización y geometría.
  - Distancia eje Y del suelo, 0,0m.
  - Altura 2,2m.
  - Anchura 1,85m.
  - Retranqueo 0,2m.

Ventana:

- Grupo de vidrio: dobles en posición vertical.
- Grupo marco: metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco: 40%.
- Factor Solar 0,75.
- Localización y geometría.
  - Distancia eje Y del suelo, 0,0m.
  - Altura 2,2m.
  - Anchura 1,85m.
  - Retranqueo 0,2m.

## ***2.6 Segunda planta edificio nuevo de Antigones.***

Forjado inferior (cerramiento horizontal):


- Plástico, Linóleo, espesor 1cm.
- Hormigón con áridos ligeros  $1600 < d < 1800$ , espesor 2cm.
- Hormigón armado  $d > 2500$ , espesor 20cm.

Cerramiento exterior (cerramiento vertical):

- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
  - EPS Poliestireno Expandido  $[0.046W/[mk]]$ , espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
- Cámara de aire sin ventilar vertical 10cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

Cerramiento interior (cerramiento vertical):

- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.
- Cámara de aire sin ventilar 1cm.
- Maderas, tablero contrachapado  $250 < d < 350$ , espesor de 2cm.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 3. Definición del edificio	Realizado por: A.J.R.R	Página 7 de 14
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

Cubierta (cerramiento horizontal):

- PANEL TIPO SANDWICH de aluminio:
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
  - EPS Poliestireno Expandido [0.046W/[mk]], espesor 6cm.
  - Metales, aluminio, espesor 5mm.
- Cámara de aire 4, espesor 90cm.
- Hormigón armado d>2500, espesor 20cm.

Ventana:

- Grupo de vidrio: dobles en posición vertical.
- Grupo marco: metálicos en posición vertical.
- % cubierto por el marco: 40%.
- Factor Solar 0,75.
- Localización y geometría.
  - Distancia eje Y del suelo, 0,0m.
  - Altura 2,2m.
  - Anchura 1,85m.
  - Retanqueo 0,2m.

### 3 Elementos singulares.

Los elementos singulares son aquellos cuya forma geométrica no es rectangular, o cuya posición no es vertical, o bien elementos que no son de la envuelta térmica del edificio.

El edificio cuenta con elementos de sombra propios, en la cara exterior del edificio nuevo de Antigones cuenta con una rejilla metálica agujereada que ocupa la planta baja y para las otras dos plantas cuenta con cristales dobles tintados de colores, en la cara interior que da al patio se tiene rejilla metálica agujereada en la primera y segunda planta.

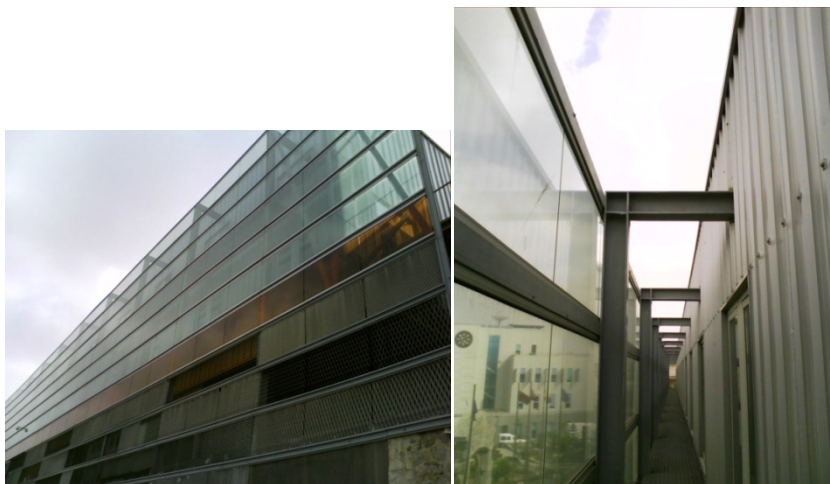


Ilustración 1: Fachada exterior del edificio nuevo de Antigones.



**Ilustración 2: Fachada del patio del edificio nuevo de Antigones.**

Se modelará poniendo una sombra equivalente a la sombra que origina la vidriera y la chapa metálica agujereada, para ello se hace una comprobación de cómo afecta la sombra estando lejos del edificio o cerca, ya que se intenta que reproduzca el gradiente térmico originado por la vidriera en la fachada del edificio de despachos.


Se trabaja con el ejemplo adosado autónomo del programa CALENER-VIP, se comparará los resultados del adosado sin sombra, adosado con sombra colocada a distintas distancias.

**Tabla 1: Estudio de demanda energética de un adosado.**

Demanda anual de energía (kWh/año)				
Adosado autónomo	Sin Sombra	Sombra a 1 m de la fachada	Sombra a 20 cm de la fachada	Sombra a 1 cm de la fachada
Calefacción	2088,3	3436,7	3370,9	3387,4
Refrigeración	2680,3	2187,0	2269,2	2269,2

Se ha colocado un elemento de sombra de grandes dimensiones, de forma que la sombra que proyecta es prácticamente independiente de la distancia a la que se encuentra ese elemento del edificio. De acuerdo con los resultados mostrados en la tabla 5, como cabía de esperar, cuando el elemento de sombra se coloca a 1m de la fachada del edificio, la carga de calefacción aumenta (el edificio recibe menos radiación en invierno y por tanto aumenta la demanda de calefacción) mientras que la carga de refrigeración disminuye (el edificio recibe menos radiación en verano y por tanto disminuye la demanda de refrigeración). Al acercar el elemento sombra hasta 20cm del edificio aumenta la demanda de refrigeración, lo que sólo puede ser debido a un aumento del recalentamiento de esa fachada respecto al que se tenía para el elemento de sombra más alejado. Ese efecto de recalentamiento que hace aumentar la demanda de sombra colocada a 1cm de la fachada son casi idénticos a los obtenidos para 20 cm y no permiten extraer conclusiones entre estas dos últimas.



	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 3. Definición del edificio	Realizado por: A.J.R.R	Página 9 de 14
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

En conclusión, parece que el programa si tiene en cuenta el efecto real que se produce al colocar una sombra delante de un edificio. En el caso del edificio de despachos que tiene dos sombras a cada lado de la fachada, una de vidrio y chapa agujereada, otra de chapa agujereada, las cuales dan sombra pero a su vez hacen un efecto invernadero entre la vidriera o chapa agujereada y la fachada del edificio de despachos, la unidad técnica de mantenimiento del edificio asegura que en verano se alcanzan temperatura bastante elevadas.

Para el estudio del edificio de despachos se procederá a modelar baldas de sombras equivalentes por planta que simule la sombra originada por la vidriera y la chapa agujereada.

- Cálculo del equivalente de sombra del vidrio y chapa agujereada de la fachada exterior.



Ilustración 3: vidrio de la fachada exterior del edificio nuevo de Antigones.


Factor solar del vidrio monolítico laminar es de 0,85.

Lo que quiere decir que deja pasar el 85% de la energía incidente. Por lo que se tendría una sombra del 15%, se multiplica por el área total de acristalado y se obtiene el valor de la sombra equivalente.

Sombra vidrio = superficie acristalada  $\times$  % de sombra.

$$\text{Sombra vidrio} = 3,20 \text{ m} \times 2 \times 78,6 \text{ m} \times 0,15 = 75,456 \text{ m}^2$$



	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 3. Definición del edificio	Realizado por: A.J.R.R	Página 10 de 14
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)



**Ilustración 4: Fachada exterior del edificio nuevo de Antigones.**

Para la sombra de la chapa agujereada se procederá de la siguiente manera:

$$\text{Superficie de chapa} = 3\text{m} \times 78,6\text{m} = 235,8\text{m}^2$$

La superficie agujereada de *una chapa* es de:

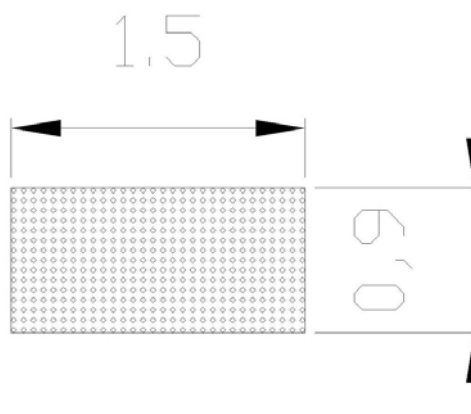
$$\text{Superficie agujereada de una chapa} = 0,04\text{m} \times 0,04\text{m} \times (15 \times 30) = 0,72\text{m}^2$$

15 agujeros en vertical y 30 en horizontal.

Se hace una regla de tres para sacar la superficie agujereada de toda la zona de chapa.

$$\text{Superficie de una chapa} = 0,9\text{m} \times 1,5\text{m} = 1,35\text{m}^2$$

$$\% \text{ de agujeros por una chapa} = \frac{0,72\text{m}^2}{1,35\text{m}^2} \times 100 = 53,3\%$$



**Ilustración 5: chapa metálica agujereada.**

Por lo tanto tenemos una sombra 46,7%, por lo que multiplicamos por la superficie total de chapa y se obtiene la superficie de sombra

$$\text{Sombra chapa} = 235,8\text{m}^2 \times 0,467 = 110,1\text{m}^2$$

La sombra total proyectada sobre la fachada principal del edificio de despachos es de:

$$\text{Sombra total} = \text{sombra vidrio} + \text{sombra chapa} = 75,456\text{m}^2 + 110,1\text{m}^2 = 185,565\text{m}^2$$

Esta superficie se divide en baldas a colocar en la fachada principal a la separación real, que en el caso del edificio en estudio es de 1,5m, pero se respeta las sombras correspondientes a chapa y vidrio, es decir, la planta baja de los despachos tiene sombra de chapa por lo que se hará una balda correspondiente a 110,1 m<sup>2</sup> y con la primera y segunda planta de los despachos dos baldas correspondientes a 75,456 m<sup>2</sup>.



Baldas de la vidriera.

$$75,465\text{m}^2 = 78\text{m} \times H$$

$$H = 0,9675\text{m}$$

Como se tiene dos plantas

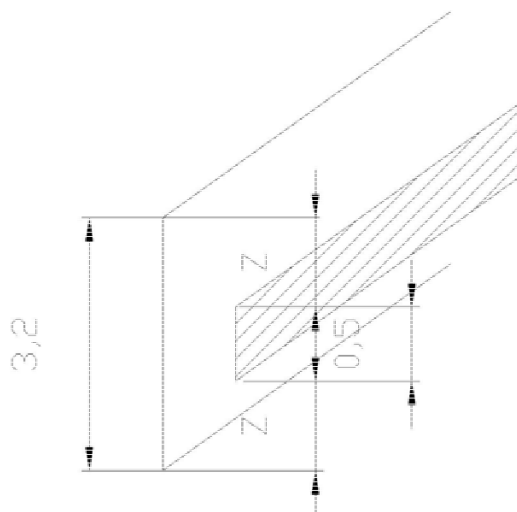
$$\frac{H}{2} = 0,483\text{m} \approx \mathbf{0,5m}$$

Balda para la zona de la chapa metálica agujereada.

$$110,1\text{m}^2 = 78\text{m} \times H'$$

$$H' = \mathbf{1,4m}$$

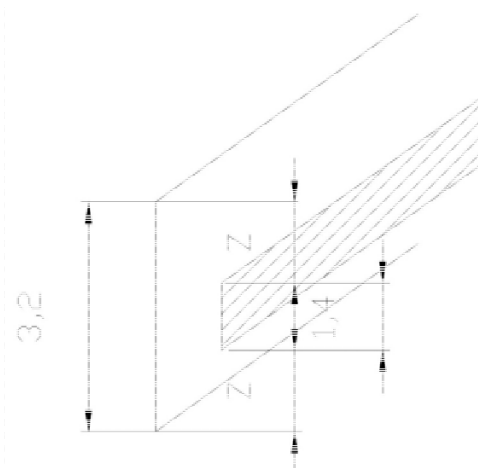
Ubicación de la sombra producida por la vidriera.



$$3,2m = 0,5m + 2 \times Z$$

$$Z = 1,35m$$

Ubicación de la sombra producida por la chapa metálica agujereada.



$$3,2m = 1,4m + 2 \times Z$$

$$Z = 0,9m$$

- Cálculo del equivalente de sombra de la chapa agujereada de la fachada del patio.

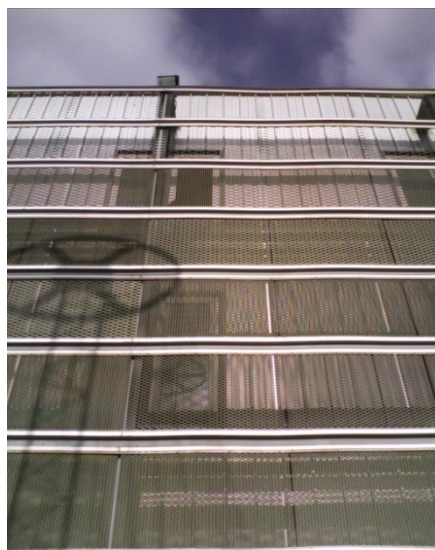


Ilustración 6: chapa agujereada del patio interior.

Del apartado anterior sabemos que una chapa tiene una sombra del 46,7%, se multiplica por la superficie de chapa que tenemos es esta fachada y se obtiene la superficie de sombra:

$$\text{Superficie de sombra} = 3,20\text{m} \times 2 \text{ plantas} \times 78,6\text{m} \times 0,467 = 235\text{m}^2$$

En este caso se procede haciendo baldas equivalentes de sombra en la fachada correspondiente, con el objeto de simular las chapas.



Baldas de la vidriera.

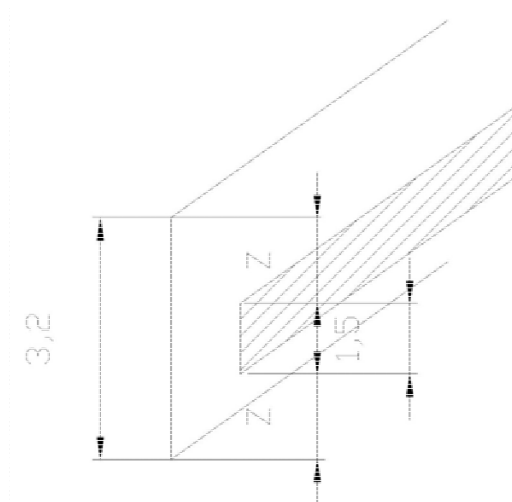
$$235\text{m}^2 = 78\text{m} \times H$$

$$H = 3,013\text{m}$$

Como se tiene dos plantas

$$\frac{H}{2} = 3,013 \approx 1,5\text{m}$$

Ubicación de la sombra producida por la chapa metálica agujereada.



$$3,2m = 1,5m + 2 \times Z$$

$$Z = 0,85m$$



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT


# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES

## DOCUMENTO N° I: MEMORIA

### Anexo 4. Ocupación y ventilación

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 4. Ocupación y ventilación	Realizado por: A.J.R.R	Página 1 de 9
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)
<div>1    Cálculo de la ocupación y ventilación para LIDER ..... 2</div> <div>2    Ocupación para CALENER-GT. .... 8</div>			

# 1 Cálculo de la ocupación y ventilación para LIDER.

Para el cálculo de las renovaciones hora requerida para cada espacio primero se determina la ocupación de cada espacio.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indica en la *tabla 2.1.Densidades de ocupación* en función de la superficie útil de cada espacio, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio, considerando el régimen de actividad y de su uso previsto para el mismo.

Se procede a la comparación de los resultados de la ocupación, *el primero obtenido mediante criterios del CTE-DB-SI-3 y el segundo por ocupación obtenida de los planos*. Se escoge el valor mínimo de los dos métodos para estimar la ocupación del espacio.

## Calculo de la ocupación según CTE-DB-SI-3.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>		
Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano,	20 1
	baja y entreplanta	2
Aparcamiento <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos	15 40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas Vestibulos generales y zonas de uso público	10 2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2
Hospitalario	Salas de espera Zonas de hospitalización Servicios ambulatorios y de diagnóstico Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	2 15 10 20
Comercial	En establecimientos comerciales: áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores En zonas comunes de centros comerciales: mercados y galerías de alimentación plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior plantas diferentes de las anteriores En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	2 3 2 3 5 5



<i>Pública</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
<i>concur-rencia</i>	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
	Archivos, almacenes	40

El área de suelo se extrae del programa LIDER, de los espacios creados para el estudio del edificio de Antigones.

Planta	Zona	Uso previsto	Área suelo m <sup>2</sup>	(m <sup>2</sup> )/ocupante	Ocupantes
Sótano	P01_E03	Docente / laboratorios	191,07	5	38
	P01_E04		158,32		32
	P01_E05		118,5		24
	P01_E06		187,41		37
	P01_E07		167,36		33
	P01_E08		177,77		36
	P01_E09		165,69		33
	P01_E10		154,31		31
	P01_E11		153,41		31
	P01_E12		208,2		42
	P01_E13		150,3		30
	P01_E14		154,92		31
Planta Baja	P02_E01	Docente/ aula	143,66	1,5	96
	P02_E02		453,33		302
	P02_E06		242,01		161
	P02_E08	Oficina/ secretaria	227,75	10	23
	P02_E09	Docente/ aula	200,01	1,5	133
	P02_E13	Aula de informática	182,59		122
	P02_E17	Docente /biblioteca	824,21	2	412
	P02_E19		594,48		297
	P02_E20		506,54		253
Primera Planta	P03_E01	Oficina/ secretaria	144,07	10	14
	P03_E02		84,87		8
	P03_E04		280,19		28
	P03_E06	Docente/ aula	81,87	1,5	55
	P03_E07		457,9		305
	P03_E10		228,84		153
	P03_E13		183,06		122
	P03_E14		407,69		272
	P03_E15		85,36		57
	P03_E17	Docente/ aula informática	452,52		302
	P03_E18		138,48		92
Planta baja despachos	P05_E02	Cafetería	323,44	10	32
	P05_E03	Docente/ aula	180,6	1,5	120
	P05_E05	Oficina/ despachos	126,39	10	13
Primera Planta Desp.	P06_E01	Oficina/ despachos	194,51	10	19
	P06_E02		196,87		20
	P06_E04		123,76		12
	P06_E05		92,54		9
Segunda Planta Desp.	P07_E01		194,51		19
	P07_E02		196,87		20
	P07_E04		123,76		12
	P07_E05		92,54		9

**Cálculo de la ocupación propuesta en diseño**, reflejada en los *planos nº4 Sótano, nº5 Planta baja y nº6 Planta primera y segunda*.

Planta	Zona	Uso previsto	Ocupantes
Sótano	P01_E03	Docente / laboratorios	38
	P01_E04		32
	P01_E05		24
	P01_E06		37
	P01_E07		33
	P01_E08		36
	P01_E09		33
	P01_E10		31
	P01_E11		31
	P01_E12		42
	P01_E13		30
	P01_E14		31
Planta Baja	P02_E01	Docente/ aula	96
	P02_E02		302
	P02_E06		40
	P02_E08	Oficina/ secretaría	15
	P02_E09	Docente/ aula	32
	P02_E13	Aula de informática	49
	P02_E17	Docente /biblioteca	288
	P02_E19		112
	P02_E20		56
Primera Planta	P03_E01	Oficina/ secretaría	60
	P03_E02		6
	P03_E04		18
	P03_E06	Docente/ aula	55
	P03_E07		280
	P03_E10		153
	P03_E13		122
	P03_E14		250
	P03_E15		57
	P03_E17	Docente/ aula	125
Planta baja despachos	P05_E02	Cafetería	32
	P05_E03	Docente/ aula	25
	P05_E05	Oficina/ despachos	5
Primera Planta Desp.	P06_E01	Oficina/ despachos	15
	P06_E02		15
	P06_E04		9
	P06_E05		7
Segunda Planta Desp.	P07_E01	Oficina/ despachos	15
	P07_E02		15
	P07_E04		9
	P07_E05		7

Se coge el mínimo de ocupantes por zona de los dos métodos utilizados para obtener la ocupación y se calcula las renovaciones hora mediante las condiciones de RITE (mediante la tasa de ventilación por persona).

La clasificación del aire interior.

**Tabla 1: Clasificación aire interior**

Categoría	Descripción
IDA 1	Calidad alta
IDA 2	Calidad media
IDA 3	Calidad moderada
IDA 4	Calidad baja

El RITE indica, en el apartado 1.1.4.2.2, la calidad mínima de aire a mantener en diferentes tipos de recinto.

El edificio en estudio se clasifica:

Clasificación	Recinto
IDA 2	Salas de lectura, aulas de enseñanza y similares.
IDA3	Salas de ordenadores, cafetería.

En la siguiente tabla se resume los cuatro métodos para alcanzar la categoría de aire interior deseada.

**Tabla 2: Métodos para alcanzar la categoría de aire interior**

Categoría	Tasa de ventilación por persona (L/s)	Método olfativo (CR 1752) (dp)	Concentración CO <sub>2</sub> (sobre aire EXT) (ppm)	Tasa de ventilación por unidad de superficie (L/[s·m²])
IDA 1	20	0,8	350	No aplicable
IDA 2	12,5	1,2	500	0,83
IDA 3	8	2,0	800	0,55
IDA 4	5	3,0	1.200	0,28

El método para la obtención de las renovaciones hora es el de *tasa por ventilación por persona (l/s)*, realizando los siguientes cálculos para su obtención del valor numérico.

Espacio a acondicionar.

$$volumen = Superficie \times altura = m^3$$


$$Tasa\ de\ ventilación\ por\ persona\ \frac{l}{s} \times personas = \frac{l}{s}$$

$$\frac{l}{s} \times \frac{1m^3}{1000l} \times \frac{3600s}{1h} = \frac{m^3}{h}$$

$$\frac{m^3/h}{m^3} = renovaciones/h$$

El valor medio de renovaciones hora para todo el edificio es de 3,5, es el asignado por defecto a espacios no acondicionados.

Planta	Zona	Uso previsto	Volumen m <sup>3</sup>	Ocupación	Tasa de ventilación por persona (L/s)	Renovaciones
Sótano	P01_E03	Docente / laboratorios	515,9	38	12,5	3,3
	P01_E04		427,46	32		3,3
	P01_E05		319,95	24		3,3
	P01_E06		506,02	37		3,3
	P01_E07		451,86	33		3,3
	P01_E08		479,99	36		3,3
	P01_E09		447,36	33		3,3
	P01_E10		416,65	31		3,3
	P01_E11		414,22	31		3,3
	P01_E12		561,66	42		3,3
	P01_E13		405,8	30		3,3
	P01_E14		418,27	31		3,3
Planta Baja	P02_E01	Docente/ aula	603,36	96		7,1
	P02_E02		1903,99	302		7,1
	P02_E06		1016,45	40		1,8
	P02_E08	Oficina/ secretaría	956,54	15		0,7
	P02_E09	Docente/ aula	840	32		1,7
	P02_E13	Aula de informática	766,89	49		2,9
	P02_E17	Docente /biblioteca	3461,68	288		3,7
	P02_E19		2496,81	112		2,0
	P02_E20		2127,48	56		1,2
	P03_E01		576,29	14		1,1
Primera Planta	P03_E02	Oficina/ secretaría	339,48	6		0,8
	P03_E04		1120,78	18		0,7
	P03_E06		327,49	55		7,5
	P03_E07	Docente/ aula	1831,59	280		6,9
	P03_E10		915,35	153		7,5
	P03_E13		732,23	122		7,5
	P03_E14		1479,91	250		7,6
	P03_E15		341,45	57		7,5
	P03_E17	Docente/ aula	1810,08	125	8	2,0
	P03_E18		553,93	30		1,6
Planta baja despachos	P05_E02	Cafetería	1035,01	32	12,5	0,9
	P05_E03	Docente/ aula	577,92	25		1,9
	P05_E05	Oficina/ despachos	404,45	5		0,6
Primera Planta Desp.	P06_E01	Oficina/ despachos	622,42	15		1,1
	P06_E02		629,99	15		1,1
	P06_E04		396,02	9		1,0
	P06_E05		296,13	7		1,1
Segunda Planta Desp.	P07_E01		622,42	15		1,1
	P07_E02		629,99	15		1,1
	P07_E04		396,02	9		1,0
	P07_E05		296,13	7		1,1

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 4. Ocupación y ventilación	Realizado por: A.J.R.R	Página 8 de 9
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

## 2 Ocupación para CALENER-GT.

La información requerida para CALENER-GT en ocupación es:

- Área/ocupante ( $m^2$ /persona).
- Q sensible/Ocupante (W/persona).
- Q latente/Ocupación (W/persona).


La ocupación se ha realizado según los valores indicados en *el CTE-DB-SI-3 tabla 2.1 Densidades de ocupación*.

El calor latente y sensible se extrae del *ASHRAE chapter 30, Nonresidential cooling and heating load calculations*.

**Table 1 Representative Rates at Which Heat and Moisture Are Given Off by Human Beings in Different States of Activity**

Degree of Activity		Total Heat, W		Sensible Heat, W	Latent Heat, W	% Sensible Heat that is Radiant <sup>b</sup>	
		Adult Male	Adjusted, M/F <sup>a</sup>			Low V	High V
Seated at theater	Theater, matinee	115	95	65	30		
Seated at theater, night	Theater, night	115	105	70	35	60	27
Seated, very light work	Offices, hotels, apartments	130	115	70	45		
Moderately active office work	Offices, hotels, apartments	140	130	75	55		
Standing, light work; walking	Department store; retail store	160	130	75	55	58	38
Walking, standing	Drug store, bank	160	145	75	70		
Sedentary work	Restaurant <sup>c</sup>	145	160	80	80		
Light bench work	Factory	235	220	80	140		
Moderate dancing	Dance hall	265	250	90	160	49	35
Walking 4.8 km/h; light machine work	Factory	295	295	110	185		
Bowling <sup>d</sup>	Bowling alley	440	425	170	255		
Heavy work	Factory	440	425	170	255	54	19
Heavy machine work; lifting	Factory	470	470	185	285		
Athletics	Gymnasium	585	525	210	315		

Los horarios que corresponden a cada zona se analizan en el *anexo 6 Horarios*.

	Certificación energética del edificio de Antigones DOCUMENTO NºI: MEMORIA Anexo 4. Ocupación y ventilación		Realizado por:	Página 9 de 9
			A.J.R.R	
			Fecha:	Revisión (0)
		01 / 08 / 13		

Planta	Zona	Uso previsto	Área suelo m <sup>2</sup>	Ocupación			
				Horario	(m <sup>2</sup> )/ocupante	Q sensible (W)/ocupante	Q latente (W)/ocupante
Sótano	P01_E03	Docente / laboratorios	191,07	HA_OCUP_LABOR	5	75	55
	P01_E04		158,32				
	P01_E05		118,5				
	P01_E06		187,41				
	P01_E07		167,36				
	P01_E08		177,77				
	P01_E09		165,69				
	P01_E10		154,31				
	P01_E11		153,41				
	P01_E12		208,2				
	P01_E13		150,3				
	P01_E14		154,92				
Planta Baja	P02_E01	Docente/ aula	143,66	HA_OCUP_AULA	1,5	70	45
	P02_E02		453,33				
	P02_E06		242,01				
	P02_E08	Oficina/ secretaría	227,75	HA_OCUP_SECR	10	75	55
	P02_E09	Docente/ aula	200,01	HA_OCUP_AULA	1,5	70	45
	P02_E13	Aula de informática	182,59				
	P02_E17	Docente /biblioteca	824,21	HA_OCUP_BIBLIO	2	75	55
	P02_E19		594,48				
Primera Planta	P03_E01	Oficina/ secretaría	144,07	HA_OCUP_SECR	10	75	55
	P03_E02		84,87				
	P03_E04		280,19				
	P03_E06	Docente/ aula	81,87	HA_OCUP_AULA	1,5	70	45
	P03_E07		457,9				
	P03_E10		228,84				
	P03_E13		183,06				
	P03_E14		407,69				
	P03_E15		85,36				
	P03_E17	Docente/ aula de informática	452,52				
	P03_E18		138,48				
Planta baja despachos	P05_E02	Cafetería	323,44	HA_OCU_CAFET	10	75	55
	P05_E03	Docente/ aula	180,6	HA_OCUP_AULA	1,5	70	45
	P05_E05	Oficina/ despachos	126,39	HA_OCU_OFIC	10	75	55
Primera Planta Desp.	P06_E01	Oficina/ despachos	194,51	HA_OCU_OFIC	10	75	55
	P06_E02		196,87				
	P06_E04		123,76				
	P06_E05		92,54				
Segunda Planta Desp.	P07_E01		194,51				
	P07_E02		196,87				
	P07_E04		123,76				
	P07_E05		92,54				

Los pasillos se los dimensiona con las variables siguientes:

- Densidad de ocupación 3m<sup>2</sup>/ocupante.
- Calor sensible 75 W/ocupante.
- Calor latente 55 W/ocupante.



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES


## DOCUMENTO N° I: MEMORIA

### Anexo 5. Iluminación

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013



	<p>Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones</p> <p>DOCUMENTO NºI: MEMORIA</p> <p>Anexo 5. Iluminación</p>	Realizado por:	Página 1 de 9
		A.J.R.R	
		Fecha:	Revisión (0)
		01 / 08 / 13	

<b>1</b>	<b>Iluminación.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Método de cálculo.....</b>	<b>3</b>

# 1 Iluminación.

El edificio de Antigones cuenta para su iluminación con tubos fluorescentes en todos sus espacios, a continuación se calcula la potencia de iluminación, el valor de eficiencia energética de la instalación del edificio objeto (VEEI) y el VEEI límite según CTE-HE3.

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determina mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m}$$

Siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W).

S la superficie iluminada (m<sup>2</sup>).

E<sub>m</sub> la iluminancia medida mantenida (Lux).

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas explosivas.

Valores límite de eficiencia energética de la instalación

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico <sup>(4)</sup>	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	4,0
	zonas de no representación	
	habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
2	aparcamientos	5
	espacios deportivos <sup>(5)</sup>	5
	administrativo en general	6
	estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(9)</sup>	8
	hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	10
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(7)</sup>	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12

## 2 Método de cálculo.

Mediante una comprobación visual por el edificio de Antigones, se determina el tamaño estándar de las lámparas fluorescentes.

La marca utilizada en el edificio no es conocida por el proyectista por lo que se opta por coger PHILIPS ya que proporcionan la información requerida para los cálculos.



Dimensiones en mm.				
Tipo	A	B	C	D
	máx.	máx.	máx.	máx.
18W	589,8	596,9	604	28
36W	1199,4	1206,5	1213,6	28
58W	1500	1507,1	1514,2	28

### PHILIPS MASTER TL-D 90 DE LUXE



Tipo	Potencia	Casquillo	U.E.	Pallet	EOC	PVR (€)	Cargo RAE (€)
MASTER TL-D 90 de Luxe	18W/930	G13	10	1000	88837225	8,07	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	36W/930	G13	10	500	88856325	8,07	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	58W/930	G13	10	500	88867925	11,11	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	18W/940	G13	10	1000	88839625	8,07	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	36W/940	G13	10	500	88858725	8,07	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	58W/940	G13	10	500	88869325	11,11	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	18W/950	G13	10	1000	88843325	8,07	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	36W/950	G13	10	500	88860025	8,07	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	58W/950	G13	10	500	88871625	11,11	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	18W/965	G13	10	1000	88846425	8,07	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	36W/965	G13	10	500	88862425	8,07	0,30
MASTER TL-D 90 de Luxe	58W/965	G13	10	500	88873025	11,11	0,30

Índice de reproducción cromática (Ra=92).

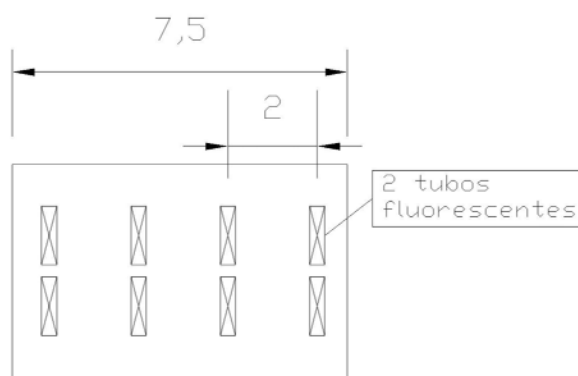
Ilustración 1: modelo del tubo fluorescente.

Lámpara	EOC	Casquillo	Flujo Lum. (lm)	Eficacia (lm/W)	Tc	IRC	Clase Energ.	Vida media (h)	Vida útil (h)
					(K)			HF-P	HF-P
MASTER TLS Circular Super 80 55W/840	64251625	2GX13	4.510	83	4.000	>80	A	16.000	-
MASTER TLS Circular Super 80 60W/840	64261525	2GX13	5.000	83	4.000	>80	A	16.000	-
PHILIPS MASTER TL-D 90 DE LUXE									
MASTER TL-D 90 de Luxe 18W/930	88837225	G13	1.100	61	3.000	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 36W/930	88856325	G13	2.800	78	3.000	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 58W/930	88867925	G13	4.350	75	3.000	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 18W/940	88839625	G13	1.200	67	4.000	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 36W/940	88858725	G13	2.800	78	4.000	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 58W/940	88869325	G13	4.600	79	4.000	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 18W/950	88843325	G13	1.150	64	5.300	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 36W/950	88860025	G13	2.800	78	5.300	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 58W/950	88871625	G13	4.550	78	5.300	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 18W/965	88846425	G13	1.150	64	6.500	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 36W/965	88862425	G13	2.800	78	6.500	>90	B	15.000	12.000
MASTER TL-D 90 de Luxe 58W/965	88873025	G13	4.550	78	6.500	>90	B	15.000	12.000

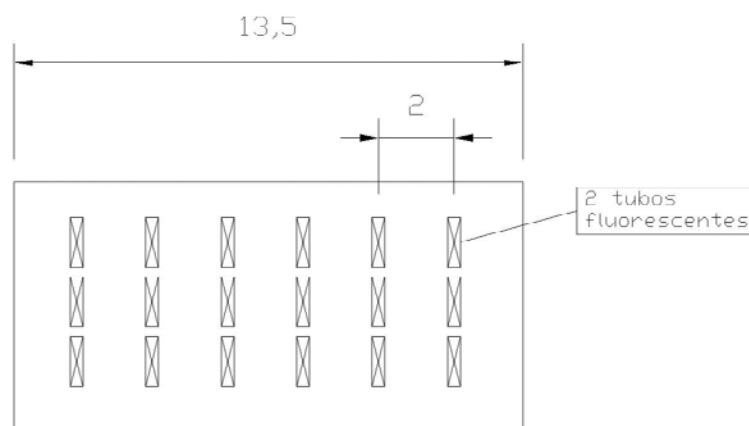
Ilustración 2: características del tubo fluorescente

Se distingue entre 5 zonas para el estudio de la iluminación y se calcula su potencia, flujo luminoso total, potencia/área, VEEI y VEEI límite de tablas. Los valores calculados se extrapolan al resto del edificio respetando el uso de los espacios.

- **Laboratorio**, para este espacio se ha escogido un área real de planos de un aula de laboratorio del sótano del edificio antiguo cuartel de Antigones zona Norte A, 42,97m<sup>2</sup>, tiene 7,5 metros de largo a cada 2 metros colocamos una hilera de tubos fluorescentes, salen aproximadamente 4, por dos hileras por ancho 8, cada hilera tiene 2 tubos fluorescentes son **16 tubos fluorescentes**.

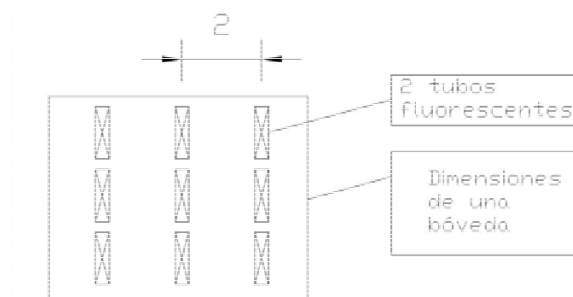


- **Aula**, se escoge para el calculo el aula PB-2, tiene 13,5 metros de largo a cada 2 metros colocamos una hilera de tubos, salen aproximadamente 6 hileras, cada hilera tiene 3 porta tubos y cada portatubo contiene 2 tubos fluorescentes, por lo que se tiene un total de **36 tubos fluorescentes**.

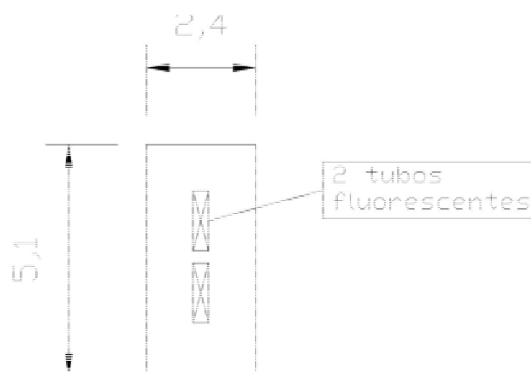


- **Biblioteca**, se escoge para el calculo el espacio generado para el estudio P02\_E19, se calcula por bóveda, tiene 6,5 de largo y cada 2 metros se coloca una hilera por lo que tenemos

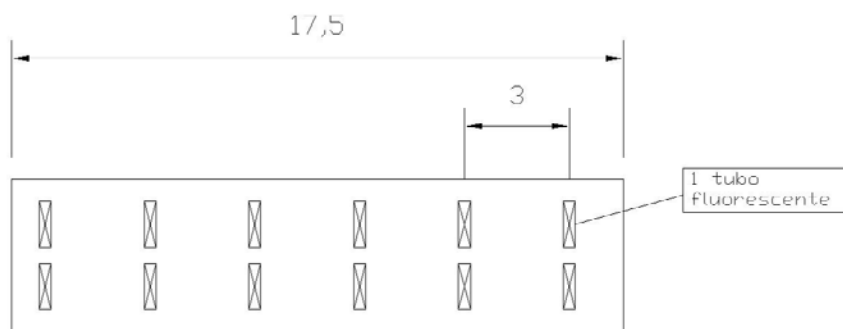
aproximadamente 3 hileras, cada hilera tiene 3 porta tubos de los cuales tienen 2 tubos fluorescente cada porta tubos, tenemos un total de **18 tubos fluorescentes por bóveda**, tenemos en ese espacio 14 bóvedas, se tiene un total de **252 tubos fluorescentes**.



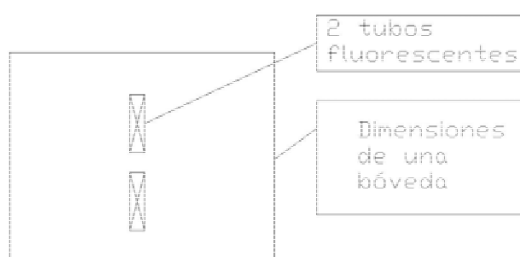
- **Despachos**, se escoge para el calculo un despacho real con referencia en los planos en el que tiene 11,98m<sup>2</sup> , tiene 2,4m de ancho y 5,10m de largo, por lo que tiene una hilera, cada hilera tiene 2 portatubos y cada portatubos tiene 2 tubo fluorescentes, por lo que se tiene un total de **4 tubos fluorescentes**.



- **Cafetería**, se escoge para el calculo el espacio generado para el estudio P05\_E02, se ha cogido el rectángulo más pequeño el próximo al exterior del edificio, 17,85 de largo a cada 3 metros colocamos una hilera tenemos aproximadamente 6 hileras, cada hilera tiene 2 porta tubos y cada porta tubo 1 tubo fluorescente por lo que tenemos 12 para un área de (17,85x3,6) 64,26m<sup>2</sup> , hacemos una regla de tres y tenemos aproximadamente **45 tubos fluorescentes**.



- **No acondicionado** (pasillos y descansillos), se escoge para el calculo el espacio generado para el estudio P02\_E03, tiene 2 portatubos por bóveda, 5 bóvedas, 10 portatubos, cada portatubo contiene 2 tubos fluorescentes, por lo que se tiene **20 tubos fluorescentes**.



Una vez obtenido los tubos fluorescentes se puede calcular la potencia/área de las diferentes zonas de uso del edificio.

Se estima un 20% más de consumo de los tubos debido a la reactiva consumida, para aproximarlos más a la situación real.



Para obtener la iluminancia se utiliza la siguiente expresión.

$$\phi_T = \frac{E \times S}{\eta \times f_m}$$

$\Phi_T$  es el flujo luminoso total.

E es la iluminancia, media deseada.

S es la superficie del plano de trabajo.

$\eta$  es el factor de utilización.

E es la incógnita a despajar, el factor de utilización se obtiene de la siguiente tabla que necesita el índice del local.

El *índice del local* se rige por la siguiente formula:

$$k = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

Siendo “a” el largo, “b” el ancho, “h” la altura de la zona en estudio, el edificio de Antigones por dentro no hay diferencia entre diferentes zonas o aulas.

Se escoge el aula PB-2 para obtener el índice local.

Aula de PB-2	m
a	6,4
b	13,5
h	2

$$k = \frac{6,4 \times 13,5}{2 \times (6,4 \times 13,5)} = 2$$

El aula tiene un índice de reflexión de 0,5 para techo y paredes y 0,3 para el suelo.

Con lo que se entra en la tabla y se obtiene el factor de utilización.

### Factor de Utilización de Algunas Luminarias

Factor de Utilización de Paredes			Techo									
Tipo de iluminación	Luminarias	Índice del local K	75 %			50 %			30 %			
			50 %	30 %	10 %	Paredes			30 %	10 %		
						50 %	30 %	10 %				
semidirecta  25 % 60 %	zócalo solo o con cubierta difusora 	0,50 ÷ 0,70	0,28	0,22	0,18	0,26	0,21	0,18	0,20	0,17		
		0,70 ÷ 0,90	0,35	0,29	0,25	0,33	0,27	0,24	0,26	0,24		
		0,90 ÷ 1,10	0,44	0,33	0,30	0,37	0,32	0,28	0,30	0,27		
		1,10 ÷ 1,40	0,45	0,38	0,33	0,40	0,36	0,32	0,33	0,30		
		1,40 ÷ 1,75	0,49	0,42	0,37	0,43	0,39	0,34	0,37	0,33		
		1,75 ÷ 2,25	0,56	0,50	0,44	0,49	0,44	0,40	0,42	0,38		
		2,25 ÷ 2,75	0,60	0,55	0,50	0,53	0,48	0,44	0,47	0,44		
		2,75 ÷ 3,50	0,64	0,59	0,54	0,56	0,51	0,47	0,50	0,47		
		3,50 ÷ 4,50	0,68	0,62	0,59	0,61	0,56	0,53	0,54	0,52		
		4,50 ÷ 6,50	0,70	0,65	0,62	0,65	0,62	0,60	0,58	0,57		
mixta  40 % 40 %	difusores 	0,50 ÷ 0,70	0,26	0,23	0,21	0,23	0,21	0,19	0,19	0,17		
		0,70 ÷ 0,90	0,32	0,29	0,27	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21		
		0,90 ÷ 1,10	0,37	0,33	0,31	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24		
		1,10 ÷ 1,40	0,40	0,36	0,34	0,34	0,31	0,30	0,28	0,26		
		1,40 ÷ 1,75	0,42	0,39	0,36	0,36	0,33	0,32	0,30	0,28		
		1,75 ÷ 2,25	0,46	0,43	0,40	0,41	0,38	0,35	0,32	0,30		
		2,25 ÷ 2,75	0,50	0,46	0,43	0,44	0,40	0,39	0,34	0,33		
		2,75 ÷ 3,50	0,54	0,48	0,45	0,46	0,44	0,41	0,37	0,36		
		3,50 ÷ 4,50	0,55	0,52	0,49	0,48	0,46	0,45	0,39	0,38		
		4,50 ÷ 6,50	0,57	0,54	0,51	0,49	0,47	0,46	0,42	0,41		
directa  60 %	reflectores de haz amplio 	0,50 ÷ 0,70	0,38	0,32	0,28	0,37	0,32	0,28	0,31	0,28		
		0,70 ÷ 0,90	0,46	0,42	0,38	0,46	0,41	0,38	0,41	0,38		
		0,90 ÷ 1,10	0,50	0,46	0,43	0,50	0,46	0,43	0,46	0,43		
		1,10 ÷ 1,40	0,54	0,50	0,48	0,53	0,50	0,47	0,49	0,47		
		1,40 ÷ 1,75	0,58	0,54	0,51	0,56	0,53	0,50	0,52	0,50		
		1,75 ÷ 2,25	0,62	0,59	0,56	0,60	0,58	0,56	0,58	0,56		
		2,25 ÷ 2,75	0,67	0,64	0,61	0,65	0,63	0,61	0,62	0,61		
		2,75 ÷ 3,50	0,72	0,68	0,65	0,70	0,66	0,63	0,64	0,62		
		3,50 ÷ 4,50	0,72	0,70	0,67	0,70	0,68	0,66	0,67	0,66		
		4,50 ÷ 6,50	0,74	0,71	0,69	0,72	0,70	0,68	0,69	0,67		
directa  70 %	reflectores de haz medio 	0,50 ÷ 0,70	0,35	0,32	0,30	0,35	0,32	0,30	0,32	0,30		
		0,70 ÷ 0,90	0,43	0,39	0,37	0,42	0,39	0,37	0,39	0,37		
		0,90 ÷ 1,10	0,48	0,45	0,42	0,47	0,44	0,42	0,43	0,41		
		1,10 ÷ 1,40	0,53	0,50	0,47	0,52	0,49	0,47	0,48	0,46		
		1,40 ÷ 1,75	0,57	0,53	0,50	0,55	0,52	0,50	0,52	0,50		
		1,75 ÷ 2,25	0,61	0,57	0,55	0,59	0,57	0,54	0,56	0,54		
		2,25 ÷ 2,75	0,64	0,61	0,59	0,62	0,60	0,58	0,59	0,57		
		2,75 ÷ 3,50	0,66	0,63	0,61	0,63	0,61	0,60	0,61	0,59		
		3,50 ÷ 4,50	0,68	0,66	0,63	0,66	0,64	0,63	0,63	0,62		
		4,50 ÷ 6,50	0,69	0,67	0,66	0,67	0,66	0,64	0,65	0,63		


$$\eta = 0,6$$

En la siguiente tabla se muestra el valor a introducir al programa LIDER.

Zona	Modelo	Unid.	Pot. W	Pot. más reactiva. W	Pot. Total W	Flujo luminoso	Flujo luminoso total	área m <sup>2</sup>	LUX	Pot.(W)/Área	VEEI (W/m <sup>2</sup> *100 lux)	VEEI Límite tabla
Laboratorio	MASTER TL-D 90 DE LUXE	16	58	69,6	1114	4550	72800	42,97	813	26	3,2	4
Aula	MASTER TL-D 90 DE LUXE	36	58	69,6	2506	4550	163800	86,33	911	29	3,2	4
Biblioteca	MASTER TL-D 90 DE LUXE	252	58	69,6	17539	4550	1146600	594,48	926	30	3,2	6
Despachos	MASTER TL-D 90 DE LUXE	4	58	69,6	278	4550	18200	11,98	729	23	3,2	6
Cafetería	MASTER TL-D 90 DE LUXE	45	58	69,6	3132	4500	202500	322,44	301	10	3,2	10
No acondicionado	MASTER TL-D 90 DE LUXE	20	58	69,6	1392	4500	90000	228,64	189	6	3,2	4,5

Por espacio se asigna los siguientes valores.



	<b>Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones</b>  <b>DOCUMENTO NºI: MEMORIA</b>  <b>Anexo 5. Iluminación</b>	Realizado por:	Página 9 de 9
		A.J.R.R	
		Fecha:	Revisión (0)
		01 / 08 / 13	

Planta	Zona	Uso previsto	Potencia/Área	Tipo de luminaria	VEEI (W/m <sup>2</sup> * 100lux)	VEEI límite (W/m <sup>2</sup> * 100lux)	
Sótano	P01_E03	Docente / laboratorios	26	Fluorescente no ventilada	3,2	4	
	P01_E04						
	P01_E05						
	P01_E06						
	P01_E07						
	P01_E08						
	P01_E09						
	P01_E10						
	P01_E11						
	P01_E12						
	P01_E13						
P01_E14							
Planta Baja	P02_E01	Docente/ aula	29		3,2	4	
	P02_E02						
	P02_E06						
	P02_E08	Oficina/ secretaria					
	P02_E09	Docente/ aula					
	P02_E13	Aula de informática					
	P02_E17	Docente /biblioteca	30			3,2	6
	P02_E19						
P02_E20							
Primera Planta	P03_E01	Oficina/ secretaria	23	3,2	6		
	P03_E02						
	P03_E04						
	P03_E06	Docente/ aula	29		3,2	4	
	P03_E07						
	P03_E10						
	P03_E13						
	P03_E14						
	P03_E15						
P03_E17	Docente/ aula de informática						
P03_E18							
Planta baja despachos	P05_E02	Cafetería		10			3,2
	P05_E03	Docente/ aula	29	3,2	4		
	P05_E05	Oficina/ despachos	23	3,2	6		
Primera Planta Desp.	P06_E01	Oficina/ despachos	23	3,2	6		
	P06_E02						
	P06_E04						
P06_E05							
Segunda Planta Desp.	P07_E01						
	P07_E02						
	P07_E04						
	P07_E05						



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES

## DOCUMENTO N° I: MEMORIA


### Anexo 6. Horarios

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013



<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Horarios. ....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b><i>Horario de ocupación. ....</i></b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b><i>Horario de iluminación. ....</i></b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b><i>Horario de infiltraciones. ....</i></b>	<b>16</b>
<b>2.4</b>	<b><i>Horario de temperatura para control de los sistemas de climatización. ....</i></b>	<b>21</b>

	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO Nº: MEMORIA</b> <b>Anexo 6. Horarios</b>	<b>Realizado por:</b> <b>A.J.R.R</b>	<b>Página 2 de 24</b>
		<b>Fecha:</b> <b>01 / 08 / 13</b>	<b>Revisión (0)</b>

## 1 Introducción.

CALENER-GT permite la introducción de patrones de horarios de funcionamiento, en relación con el tipo de actividad del edificio.

Muchas variables de las que aparecen en la definición de un edificio varían temporalmente, por ejemplo la ocupación en los espacios, el funcionamiento de los equipos de climatización, etc.

Esta variabilidad influye bastante en el consumo energético del edificio.

Para suministrar la variación horaria de estas variables se utilizan en CALENER-GT tres objetos interrelacionados HORARIO, HORARIO-SEMANAL y HORARIO-DIARIO.

El proceso de creación de un HORARIO es:

HORARIO DIARIO → HORARIO-SEMANAL → HORARIO.

Los objetos HORARIO-DIARIO recogen la variación horaria dentro de un día (24 horas) de la variable para la cual serán usados posteriormente.

El tipo de horario utilizado es fracción, el cual las operaciones horarias se expresan como una fracción de un valor máximo de 1 y un mínimo de 0, esto da la posibilidad de poder aproximar más a la realidad.

## 2 Horarios.

Los horarios se han diferenciado según el uso de la instalación.

Se tiene:

- Aulas.
- Laboratorios.
- Biblioteca.
- Cafetería.
- Oficinas (despachos).
- Secretaría.

Se tiene horarios para la ocupación, iluminación, infiltración y temperatura de consigna.

### 2.1 Horario de ocupación.

El horario de ocupación se refiere a la ocupación de las diferentes zonas a lo largo de un día, semana y año.

Se rige por el horario del centro universitario del año 2011.

Nomenclatura utilizada:

- HD-horario diario; HS-horario semanal; HA-horario anual.
- OCUP-ocupación.
- AULA; LABOR; BIBLIO; CAFET; OFIC; SECR- son las diferentes zonas del edificio, aulas, laboratorio, biblioteca, cafetería, oficinas (despachos), secretaría.
- LAB; FS; EXAM – Laborable, festivo, periodo de exámenes.

Horario diario.

Diario	horario
HD_OCUP_AULA_LAB	9h a 14h; 16h a 21h
HD_OCUP_AULA_EXAM	
HD_OCUP_FS	Sin ocupación
HD_OCUP_LABOR_LAB	9h a 14h; 16h a 21h
HD_OCUP_FS	Sin ocupación
HD_OCUP_BIBLIO_LAB	8:30h a 21h
HD_OCUP_BIBLIO_EXAM	8:30h a 14h; 15:30h a 21h
HD_OCUP_BIBLIO_FS	
HD_OCUP_CAFET_LAB	8:30h a 20h
HD_OCUP_FS	Sin ocupación
HD_OCUP_OFIC_LAB	9h a 14h; 16h a 21h
HD_OCUP_FS	Sin ocupación
HD_OCUP_SECR_LAB	9h a 14h
HD_OCUP_FS	Sin ocupación

Horario semanal.

Semanal	horario
HS_OCUP_AULA_LAB	Lunes a viernes.
HS_OCUP_AULA_EXAM	Lunes a sábado.
HS_OCUP_FS	Sábados y domingos.
HS_OCUP_LABOR_LAB	Lunes a viernes.
HS_OCUP_FS	Sábados y domingos.
HS_OCUP_BIBLIO_LAB	Lunes a viernes.
HS_OCUP_BIBLIO_EXAM	Todos los días incluido festivos
HS_OCUP_BIBLIO_FS	Periodo de vacaciones.
HS_OCUP_CAFET_LAB	Lunes a viernes.
HS_OCUP_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.
HS_OCUP_OFIC_LAB	Lunes a viernes.
HS_OCUP_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.
HS_OCUP_SECR_LAB	Lunes a viernes.
HS_OCUP_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.

Horario anual.

CALENDARIO ANUAL.		
HA_OCUP_LABOR	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_OCUP_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_OCUP_LABOR_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_OCUP_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_OCUP_LABOR_LAB
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_OCUP_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_OCUP_LABOR_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_OCUP_FS
HA_OCUP_AULA	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_OCUP_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de enero	HS_OCUP_AULA_LAB
	Desde el 15 de enero hasta 12 de febrero	HS_OCUP_AULA_EXAM
	Desde el 13 de febrero hasta 14 de abril	HS_OCUP_AULA_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_OCUP_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 10 de junio	HS_OCUP_AULA_LAB
	Desde el 11 de junio hasta 20 de julio	HS_OCUP_AULA_EXAM
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_OCUP_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 17 de septiembre	HS_OCUP_AULA_EXAM
	Desde el 18 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_OCUP_AULA_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_OCUP_FS
HA_OCUP_BIBLIO	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_OCUP_BIBLIO_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de enero	HS_OCUP_BIBLIO_LAB
	Desde el 15 de enero hasta 12 de febrero	HS_OCUP_BIBLIO_EXAM
	Desde el 13 de febrero hasta 14 de abril	HS_OCUP_BIBLIO_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_OCUP_BIBLIO_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 10 de junio	HS_OCUP_BIBLIO_LAB
	Desde el 11 de junio hasta 20 de julio	HS_OCUP_BIBLIO_EXAM
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_OCUP_BIBLIO_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 17 de septiembre	HS_OCUP_BIBLIO_EXAM
	Desde el 18 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_OCUP_BIBLIO_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_OCUP_BIBLIO_FS
HA_OCUP_CAFET	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_OCUP_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_OCUP_CAFET_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_OCUP_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 10 de julio	HS_OCUP_CAFET_LAB
	Desde el 11 de julio hasta 31 de agosto	HS_OCUP_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_OCUP_CAFET_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_OCUP_FS
HA_OCUP_OFIC	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_OCUP_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_OCUP_OFIC_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_OCUP_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_OCUP_OFIC_LAB

HA_OCUP_SECR	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_OCUP_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_OCUP_OFIC_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_OCUP_FS
	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_OCUP_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_OCUP_SECR_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_OCUP_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_OCUP_SECR_LAB
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_OCUP_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_OCUP_SECR_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_OCUP_FS

Los datos introducidos en CALENER-GT para los horarios diarios de tipo fracción son los siguientes.

Horario diario **aulas** lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: **HD\_OCUP\_AULA\_LAB**

Nombre: **HD\_OCUP\_AULA\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	1,0000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	1,0000	ratio	17 - 18:	1,0000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	1,0000	ratio	18 - 19:	1,0000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	1,0000	ratio	19 - 20:	1,0000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	1,0000	ratio	20 - 21:	1,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	1,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,0000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **aulas** en exámenes

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: **HD\_OCUP\_AULA\_EXAM**

Nombre: **HD\_OCUP\_AULA\_EXAM**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	0,4000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,4000	ratio	17 - 18:	0,4000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	0,4000	ratio	18 - 19:	0,4000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,4000	ratio	19 - 20:	0,4000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,4000	ratio	20 - 21:	0,4000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,4000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,0000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **laboratorio** lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: **HD\_OCUP\_LABOR\_LAB**

Nombre: **HD\_OCUP\_LABOR\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	0,5000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,5000	ratio	17 - 18:	1,0000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	1,0000	ratio	18 - 19:	1,0000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	1,0000	ratio	19 - 20:	1,0000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,5000	ratio	20 - 21:	0,5000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,5000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,0000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **biblioteca** lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: **HD\_OCUP\_BIBLIO\_LAB**

Nombre: **HD\_OCUP\_BIBLIO\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,4000	ratio	16 - 17:	0,5000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,5000	ratio	17 - 18:	0,6000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	0,6000	ratio	18 - 19:	0,6000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,6000	ratio	19 - 20:	0,6000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,6000	ratio	20 - 21:	0,6000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,6000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,4000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,4000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio



Horario diario **biblioteca** exámenes.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_OCUP\_BIBLIO\_EXAM**

Nombre: **HD\_OCUP\_BIBLIO\_EXAM**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,6000	ratio	16 - 17:	1,0000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	1,0000	ratio	17 - 18:	1,0000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	1,0000	ratio	18 - 19:	1,0000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	1,0000	ratio	19 - 20:	1,0000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	1,0000	ratio	20 - 21:	1,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	1,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	1,0000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **biblioteca** en periodos festivos.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_OCUP\_BIBLIO\_FS**

Nombre: **HD\_OCUP\_BIBLIO\_FS**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,2000	ratio	16 - 17:	0,3000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,3000	ratio	17 - 18:	0,3000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	0,3000	ratio	18 - 19:	0,3000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,3000	ratio	19 - 20:	0,3000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,3000	ratio	20 - 21:	0,3000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,3000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,3000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario fines de semana de la **biblioteca** en periodos festivos.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_OCUP\_BIBLIO\_FDS**

Nombre: **HD\_OCUP\_BIBLIO\_FDS**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	0,0000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,0000	ratio	17 - 18:	0,0000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	0,0000	ratio	18 - 19:	0,0000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,0000	ratio	19 - 20:	0,0000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,0000	ratio	20 - 21:	0,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,0000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **cafetería** en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_OCUP\_CAFET\_LAB**

Nombre: **HD\_OCUP\_CAFET\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,5000	ratio	16 - 17:	0,5000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,5000	ratio	17 - 18:	0,5000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	1,0000	ratio	18 - 19:	0,5000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,5000	ratio	19 - 20:	0,5000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,5000	ratio	20 - 21:	0,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	1,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	1,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,5000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **oficinas (despachos)** periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="0,7000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Horario diario de **secretaría** en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

## 2.2 Horario de iluminación.

En los horarios de iluminación se contempla la utilización de fuentes internas de calor y de la iluminación de las zonas.

Nomenclatura utilizada:

- HD-horario diario; HS-horario semanal; HA-horario anual.
- ILUM- iluminación.
- AULA; LABOR; BIBLIO; CAFET; OFIC; SECR- son las diferentes zonas del edificio, aulas, laboratorio, biblioteca, cafetería, oficinas (despachos), secretaría.
- LAB; FS; EXAM – Laborable, festivo, periodo de exámenes.

Se rige por el horario del centro universitario. Horario diario.

Diario	horario
HD_ILUM_AULA_LAB	9h a 14h; 16h a 21h
HD_ILUM_AULA_EXAM	
HD_ILUM_FS	Sin iluminación
HD_ILUM_LABOR_LAB	9h a 14h; 16h a 21h
HD_ILUM_FS	Sin iluminación
HD_ILUM_BIBLIO_LAB	8:30h a 21h
HD_ILUM_BIBLIO_EXAM	8:30h a 14h; 15:30h a 21h
HD_ILUM_BIBLIO_FS	
HD_ILUM_CAFET_LAB	8:30h a 20h
HD_ILUM_FS	Sin iluminación
HD_ILUM_OFIC_LAB	9h a 14h; 16h a 21h
HD_ILUM_FS	Sin iluminación
HD_ILUM_SECR_LAB	9h a 14h
HD_ILUM_FS	Sin iluminación

Horario semanal.

Semanal	horario
HS_ILUM_AULA_LAB	Lunes a viernes.
HS_ILUM_AULA_EXAM	Lunes a sábado.
HS_ILUM_FS	Sábados y domingos.
HS_ILUM_LABOR_LAB	Lunes a viernes.
HS_ILUM_FS	Sábados y domingos.
HS_ILUM_BIBLIO_LAB	Lunes a viernes.
HS_ILUM_BIBLIO_EXAM	Todos los días incluido festivos
HS_ILUM_BIBLIO_FS	Periodo de vacaciones. Lunes a viernes
HS_ILUM_CAFET_LAB	Lunes a viernes.
HS_ILUM_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.
HS_ILUM_OFIC_LAB	Lunes a viernes.
HS_ILUM_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.
HS_ILUM_SECR_LAB	Lunes a viernes.
HS_ILUM_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.

Horario anual.

CALENDARIO ANUAL.		
HA_ILUM_LABOR	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_ILUM_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_ILUM_LABOR_LAB
	Desde el 15 de enero hasta 1 de mayo	HS_ILUM_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_ILUM_LABOR_LAB
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_ILUM_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_ILUM_LABOR_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_ILUM_FS
HA_ILUM_AULA	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_ILUM_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de enero	HS_ILUM_AULA_LAB
	Desde el 15 de enero hasta 12 de febrero	HS_ILUM_AULA_EXAM
	Desde el 13 de febrero hasta 14 de abril	HS_ILUM_AULA_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_ILUM_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de junio	HS_ILUM_AULA_LAB
	Desde el 21 de junio hasta 9 de julio	HS_ILUM_AULA_EXAM
	Desde el 10 de julio hasta 31 de agosto	HS_ILUM_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 17 de septiembre	HS_ILUM_AULA_EXAM
	Desde el 18 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_ILUM_AULA_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_ILUM_FS
HA_ILUM_BIBLIO	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_ILUM_BIBLIO_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de enero	HS_ILUM_BIBLIO_LAB
	Desde el 15 de enero hasta 12 de febrero	HS_ILUM_BIBLIO_EXAM
	Desde el 13 de febrero hasta 14 de abril	HS_ILUM_BIBLIO_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_ILUM_BIBLIO_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 10 de junio	HS_ILUM_BIBLIO_LAB
	Desde el 11 de junio hasta 20 de julio	HS_ILUM_BIBLIO_EXAM
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_ILUM_BIBLIO_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 17 de septiembre	HS_ILUM_BIBLIO_EXAM
	Desde el 18 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_ILUM_BIBLIO_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_ILUM_BIBLIO_FS
HA_ILUM_CAFET	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_ILUM_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_ILUM_CAFET_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_ILUM_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 10 de julio	HS_ILUM_CAFET_LAB
	Desde el 11 de julio hasta 31 de agosto	HS_ILUM_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_ILUM_CAFET_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_ILUM_FS
HA_ILUM_OFIC	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_ILUM_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_ILUM_OFIC_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_ILUM_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_ILUM_OFIC_LAB

HA_ILUM_SECR	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_ILUM_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_ILUM_OFIC_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_ILUM_FS
	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_ILUM_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_ILUM_SECR_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_ILUM_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_ILUM_SECR_LAB
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_ILUM_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_ILUM_SECR_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_ILUM_FS

Los datos introducidos en CALENER-GT para los horarios diarios de tipo fracción son los siguientes.

Horario diario **aulas** periodo lectivo.

Horario Diario
Horario Semanal
Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:
HD\_ILUM\_AULA\_LAB

Nombre:
HD\_ILUM\_AULA\_LAB

Tipo:
Fracción

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	1,0000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	1,0000	ratio	17 - 18:	1,0000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	1,0000	ratio	18 - 19:	1,0000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	1,0000	ratio	19 - 20:	1,0000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	1,0000	ratio	20 - 21:	1,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	1,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,2000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,2000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **aulas** en periodo de exámenes.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: HD\_ILUM\_AULA\_EXAM

Nombre: HD\_ILUM\_AULA\_EXAM

Tipo: Fracción

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	0,5000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,5000	ratio	17 - 18:	0,5000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	0,5000	ratio	18 - 19:	0,5000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,5000	ratio	19 - 20:	0,5000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,5000	ratio	20 - 21:	0,5000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,5000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,2000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,2000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **laboratorio** en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: HD\_ILUM\_LABOR\_LAB

Nombre: HD\_ILUM\_LABOR\_LAB

Tipo: Fracción

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	1,0000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	1,0000	ratio	17 - 18:	1,0000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	1,0000	ratio	18 - 19:	1,0000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	1,0000	ratio	19 - 20:	1,0000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	1,0000	ratio	20 - 21:	1,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	1,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,2000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,2000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario de la **biblioteca** en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,5000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio

Horario diario de la **biblioteca** en periodo de exámenes.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario:

Nombre:

Tipo:

Valores Horarios

0 - 1:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	8 - 9:	<input type="text" value="0,5000"/>	ratio	16 - 17:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
1 - 2:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	9 - 10:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	17 - 18:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
2 - 3:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	10 - 11:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	18 - 19:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
3 - 4:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	11 - 12:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	19 - 20:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
4 - 5:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	12 - 13:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	20 - 21:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio
5 - 6:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	13 - 14:	<input type="text" value="1,0000"/>	ratio	21 - 22:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
6 - 7:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	14 - 15:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	22 - 23:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio
7 - 8:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio	15 - 16:	<input type="text" value="0,5000"/>	ratio	23 - 24:	<input type="text" value="0,0000"/>	ratio



Horario diario de la **biblioteca** en periodo festivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: **HD\_ILUM\_BIBLIO\_FS**

Nombre: **HD\_ILUM\_BIBLIO\_FS**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,5000	ratio	16 - 17:	0,6000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,6000	ratio	17 - 18:	0,6000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	0,6000	ratio	18 - 19:	0,6000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,6000	ratio	19 - 20:	0,6000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,6000	ratio	20 - 21:	0,6000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,6000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,5000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **cafetería** en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: **HD\_ILUM\_CAFET\_LAB**

Nombre: **HD\_ILUM\_CAFET\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,5000	ratio	16 - 17:	1,0000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	1,0000	ratio	17 - 18:	1,0000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	1,0000	ratio	18 - 19:	1,0000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	1,0000	ratio	19 - 20:	1,0000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	1,0000	ratio	20 - 21:	0,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	1,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	1,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	1,0000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **oficinas (despachos)** periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_ILUM\_OFIC\_LAB**

Nombre: **HD\_ILUM\_OFIC\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	0,8000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	0,8000	ratio	17 - 18:	0,8000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	0,8000	ratio	18 - 19:	0,8000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	0,8000	ratio	19 - 20:	0,8000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	0,8000	ratio	20 - 21:	0,8000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	0,8000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,2000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,2000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

Horario diario **secretaría** periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_ILUM\_SECR\_LAB**

Nombre: **HD\_ILUM\_SECR\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	0,0000	ratio	8 - 9:	0,0000	ratio	16 - 17:	0,0000	ratio
1 - 2:	0,0000	ratio	9 - 10:	1,0000	ratio	17 - 18:	0,0000	ratio
2 - 3:	0,0000	ratio	10 - 11:	1,0000	ratio	18 - 19:	0,0000	ratio
3 - 4:	0,0000	ratio	11 - 12:	1,0000	ratio	19 - 20:	0,0000	ratio
4 - 5:	0,0000	ratio	12 - 13:	1,0000	ratio	20 - 21:	0,0000	ratio
5 - 6:	0,0000	ratio	13 - 14:	1,0000	ratio	21 - 22:	0,0000	ratio
6 - 7:	0,0000	ratio	14 - 15:	0,0000	ratio	22 - 23:	0,0000	ratio
7 - 8:	0,0000	ratio	15 - 16:	0,0000	ratio	23 - 24:	0,0000	ratio

### 2.3 Horario de infiltraciones.

Usualmente cuando se acondiciona un local con un sistema que impulsa aire en el espacio, el espacio se encuentra en sobrepresión siempre que el sistema esté funcionando y por tanto las infiltraciones se reducen a un valor mínimo. Se establece un horario que tenga en cuenta este efecto y que reduzca las infiltraciones en los instantes en los cuales el sistema esté funcionando.

Nomenclatura utilizada:

- HD-horario diario; HS-horario semanal; HA-horario anual.
- INF- infiltración.
- AULA; LABOR; BIBLIO; CAFET; OFIC; SECR- son las diferentes zonas del edificio, aulas, laboratorio, biblioteca, cafetería, oficinas (despachos), secretaría.
- LAB o FS – Laborable o festivo.

Horario diario.

Zona	Diario
Aulas	HD_INF_LAB
	HD_INF_FS
Laboratorio	HD_INF_LAB
	HD_INF_FS
Biblioteca	HD_INF_BIBLIO_LAB
	HD_INF_BIBLIO_EXAM
Cafetería	HD_INF_CAFET_LAB
	HD_INF_FS
Oficinas (despachos)	HD_INF_LAB
	HD_INF_FS
Secretaría	HD_INF_SECR_LAB
	HD_INF_FS

Horario semanal.

Semanal	horario
HS_INF_LAB	Lunes a viernes.
HS_INF_AULA_EXAM	Lunes a sábado.
HS_INF_FS	Sábados y domingos.
HS_INF_LAB	Lunes a viernes.
HS_INF_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.
HS_INF_BIBLIO_LAB	Lunes a viernes.
HS_INF_BIBLIO_EXAM	Todos los días incluido festivos
HS_INF_BIBLIO_FS	Periodo de vacaciones. Lunes a viernes
HS_INF_CAFET_LAB	Lunes a viernes.
HS_INF_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.
HS_INF_LAB	Lunes a viernes.
HS_INF_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.
HS_INF_SECR_LAB	Lunes a viernes.
HS_INF_FS	Fines de semana y periodo de vacaciones.

Horario anual.

CALENDARIO ANUAL.		
HA_INF_LABOR	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_INF_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_INF_LAB
	Desde el 15 de enero hasta 1 de mayo	HS_INF_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_INF_LAB
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_INF_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_INF_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_INF_FS
HA_ILUM_AULA	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_INF_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de enero	HS_INF_LAB
	Desde el 15 de enero hasta 12 de febrero	HS_INF_AULA_EXAM
	Desde el 13 de febrero hasta 14 de abril	HS_INF_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_INF_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 10 de junio	HS_INF_LAB
	Desde el 11 de junio hasta 20 de julio	HS_INF_AULA_EXAM
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_INF_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 17 de septiembre	HS_INF_AULA_EXAM
	Desde el 18 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_INF_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_ILUM_FS
HA_ILUM_BIBLIO	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_INF_BIBLIO_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de enero	HS_INF_BIBLIO_LAB
	Desde el 15 de enero hasta 12 de febrero	HS_INF_BIBLIO_EXAM
	Desde el 13 de febrero hasta 14 de abril	HS_INF_BIBLIO_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_INF_BIBLIO_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 10 de junio	HS_INF_BIBLIO_LAB
	Desde el 11 de junio hasta 20 de julio	HS_INF_BIBLIO_EXAM
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_INF_BIBLIO_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 17 de septiembre	HS_INF_BIBLIO_EXAM
	Desde el 18 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_INF_BIBLIO_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_INF_BIBLIO_FS
HA_INF_CAFET	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_INF_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_INF_CAFET_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_INF_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 10 de julio	HS_INF_CAFET_LAB
	Desde el 11 de julio hasta 31 de agosto	HS_ILUM_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_INF_CAFET_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_INF_FS
HA_INF_OFIC	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_INF_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_INF_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_INF_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_INF_LAB
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_INF_FS

HA_INF_OFIC	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_INF_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_INF_FS
	Desde el 1 de enero hasta 6 de enero	HS_INF_FS
	Desde el 7 de enero hasta 14 de abril	HS_INF_SECR_LAB
	Desde el 15 de abril hasta 1 de mayo	HS_INF_FS
	Desde el 2 de mayo hasta 20 de julio	HS_INF_SECR_LAB
	Desde el 21 de julio hasta 31 de agosto	HS_INF_FS
	Desde el 1 de septiembre hasta 22 de diciembre	HS_INF_SECR_LAB
	Desde el 23 de diciembre hasta 31 de diciembre	HS_INF_FS

Los datos introducidos en CALENER-GT para los horarios diarios de tipo fracción son los siguientes.

Horario *diario aulas, laboratorios, oficinas (despachos)* en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_INF\_LAB**

Nombre: **HD\_INF\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	8 - 9: <input type="text" value="0,5000"/> ratio	16 - 17: <input type="text" value="0,0000"/> ratio
1 - 2: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	9 - 10: <input type="text" value="0,0000"/> ratio	17 - 18: <input type="text" value="0,0000"/> ratio
2 - 3: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	10 - 11: <input type="text" value="0,0000"/> ratio	18 - 19: <input type="text" value="0,0000"/> ratio
3 - 4: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	11 - 12: <input type="text" value="0,0000"/> ratio	19 - 20: <input type="text" value="0,0000"/> ratio
4 - 5: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	12 - 13: <input type="text" value="0,0000"/> ratio	20 - 21: <input type="text" value="0,0000"/> ratio
5 - 6: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	13 - 14: <input type="text" value="0,0000"/> ratio	21 - 22: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
6 - 7: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	14 - 15: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	22 - 23: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
7 - 8: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	15 - 16: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	23 - 24: <input type="text" value="1,0000"/> ratio

Horario diario de un día festivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_INF\_FS**

Nombre: **HD\_INF\_FS**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	8 - 9: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	16 - 17: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
1 - 2: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	9 - 10: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	17 - 18: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
2 - 3: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	10 - 11: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	18 - 19: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
3 - 4: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	11 - 12: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	19 - 20: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
4 - 5: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	12 - 13: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	20 - 21: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
5 - 6: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	13 - 14: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	21 - 22: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
6 - 7: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	14 - 15: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	22 - 23: <input type="text" value="1,0000"/> ratio
7 - 8: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	15 - 16: <input type="text" value="1,0000"/> ratio	23 - 24: <input type="text" value="1,0000"/> ratio

Horario de la **biblioteca** en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_INF\_BIBLIO\_LAB**

Nombre: **HD\_INF\_BIBLIO\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	<b>1,0000</b>	ratio	8 - 9:	<b>0,2000</b>	ratio	16 - 17:	<b>0,0000</b>	ratio
1 - 2:	<b>1,0000</b>	ratio	9 - 10:	<b>0,0000</b>	ratio	17 - 18:	<b>0,0000</b>	ratio
2 - 3:	<b>1,0000</b>	ratio	10 - 11:	<b>0,0000</b>	ratio	18 - 19:	<b>0,0000</b>	ratio
3 - 4:	<b>1,0000</b>	ratio	11 - 12:	<b>0,0000</b>	ratio	19 - 20:	<b>0,0000</b>	ratio
4 - 5:	<b>1,0000</b>	ratio	12 - 13:	<b>0,0000</b>	ratio	20 - 21:	<b>0,0000</b>	ratio
5 - 6:	<b>1,0000</b>	ratio	13 - 14:	<b>0,0000</b>	ratio	21 - 22:	<b>1,0000</b>	ratio
6 - 7:	<b>1,0000</b>	ratio	14 - 15:	<b>0,0000</b>	ratio	22 - 23:	<b>1,0000</b>	ratio
7 - 8:	<b>1,0000</b>	ratio	15 - 16:	<b>0,0000</b>	ratio	23 - 24:	<b>1,0000</b>	ratio

Horario diario de la **biblioteca** en periodo de exámenes.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_INF\_BIBLIO\_EXAM**

Nombre: **HD\_INF\_BIBLIO\_EXAM**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	<b>1,0000</b>	ratio	8 - 9:	<b>0,2000</b>	ratio	16 - 17:	<b>0,0000</b>	ratio
1 - 2:	<b>1,0000</b>	ratio	9 - 10:	<b>0,0000</b>	ratio	17 - 18:	<b>0,0000</b>	ratio
2 - 3:	<b>1,0000</b>	ratio	10 - 11:	<b>0,0000</b>	ratio	18 - 19:	<b>0,0000</b>	ratio
3 - 4:	<b>1,0000</b>	ratio	11 - 12:	<b>0,0000</b>	ratio	19 - 20:	<b>0,0000</b>	ratio
4 - 5:	<b>1,0000</b>	ratio	12 - 13:	<b>0,0000</b>	ratio	20 - 21:	<b>0,0000</b>	ratio
5 - 6:	<b>1,0000</b>	ratio	13 - 14:	<b>0,0000</b>	ratio	21 - 22:	<b>1,0000</b>	ratio
6 - 7:	<b>1,0000</b>	ratio	14 - 15:	<b>1,0000</b>	ratio	22 - 23:	<b>1,0000</b>	ratio
7 - 8:	<b>1,0000</b>	ratio	15 - 16:	<b>0,2000</b>	ratio	23 - 24:	<b>1,0000</b>	ratio

Horario diario de la **cafetería** en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_INF\_CAFET\_LAB**

Nombre: **HD\_INF\_CAFET\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	<b>1,0000</b>	ratio	8 - 9:	<b>0,2000</b>	ratio	16 - 17:	<b>0,0000</b>	ratio
1 - 2:	<b>1,0000</b>	ratio	9 - 10:	<b>0,0000</b>	ratio	17 - 18:	<b>0,0000</b>	ratio
2 - 3:	<b>1,0000</b>	ratio	10 - 11:	<b>0,0000</b>	ratio	18 - 19:	<b>0,0000</b>	ratio
3 - 4:	<b>1,0000</b>	ratio	11 - 12:	<b>0,0000</b>	ratio	19 - 20:	<b>0,0000</b>	ratio
4 - 5:	<b>1,0000</b>	ratio	12 - 13:	<b>0,0000</b>	ratio	20 - 21:	<b>1,0000</b>	ratio
5 - 6:	<b>1,0000</b>	ratio	13 - 14:	<b>0,0000</b>	ratio	21 - 22:	<b>1,0000</b>	ratio
6 - 7:	<b>1,0000</b>	ratio	14 - 15:	<b>0,0000</b>	ratio	22 - 23:	<b>1,0000</b>	ratio
7 - 8:	<b>1,0000</b>	ratio	15 - 16:	<b>0,0000</b>	ratio	23 - 24:	<b>1,0000</b>	ratio

Horario diario de **secretaría** en periodo lectivo.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual |

Seleccionar Horario Diario: **HD\_INF\_SECR\_LAB**

Nombre: **HD\_INF\_SECR\_LAB**

Tipo: **Fracción**

Valores Horarios

0 - 1:	<b>1,0000</b>	ratio	8 - 9:	<b>1,0000</b>	ratio	16 - 17:	<b>1,0000</b>	ratio
1 - 2:	<b>1,0000</b>	ratio	9 - 10:	<b>0,0000</b>	ratio	17 - 18:	<b>1,0000</b>	ratio
2 - 3:	<b>1,0000</b>	ratio	10 - 11:	<b>0,0000</b>	ratio	18 - 19:	<b>1,0000</b>	ratio
3 - 4:	<b>1,0000</b>	ratio	11 - 12:	<b>0,0000</b>	ratio	19 - 20:	<b>1,0000</b>	ratio
4 - 5:	<b>1,0000</b>	ratio	12 - 13:	<b>0,0000</b>	ratio	20 - 21:	<b>1,0000</b>	ratio
5 - 6:	<b>1,0000</b>	ratio	13 - 14:	<b>0,0000</b>	ratio	21 - 22:	<b>1,0000</b>	ratio
6 - 7:	<b>1,0000</b>	ratio	14 - 15:	<b>1,0000</b>	ratio	22 - 23:	<b>1,0000</b>	ratio
7 - 8:	<b>1,0000</b>	ratio	15 - 16:	<b>1,0000</b>	ratio	23 - 24:	<b>1,0000</b>	ratio

## 2.4 Horario de temperatura para control de los sistemas de climatización.

Los horarios de control de las plantas enfriadoras y de todos los sistemas secundarios, ventiloconvectores (Fan-coil) y sistema de tratamiento de aire, son los horarios de la base de datos de Calener-GT:

- Calefacción; Horario de disponibilidad de calor.
- Refrigeración; Horario de disponibilidad de frío.

## Horarios de disponibilidad de calor y frio.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: **D-Disp**

Nombre: **D-Disp**

Tipo: **Todo/nada**

Valores Horarios

0 - 1:	0	8 - 9:	1	16 - 17:	1
1 - 2:	0	9 - 10:	1	17 - 18:	1
2 - 3:	0	10 - 11:	1	18 - 19:	1
3 - 4:	0	11 - 12:	1	19 - 20:	1
4 - 5:	0	12 - 13:	1	20 - 21:	1
5 - 6:	0	13 - 14:	1	21 - 22:	1
6 - 7:	0	14 - 15:	1	22 - 23:	0
7 - 8:	0	15 - 16:	1	23 - 24:	0

Ilustración 1: horario diario disponible.

Horario Diario | Horario Semanal | Horario Anual

Seleccionar Horario Diario: **D-NoDisp**

Nombre: **D-NoDisp**

Tipo: **Todo/nada**

Valores Horarios

0 - 1:	0	8 - 9:	0	16 - 17:	0
1 - 2:	0	9 - 10:	0	17 - 18:	0
2 - 3:	0	10 - 11:	0	18 - 19:	0
3 - 4:	0	11 - 12:	0	19 - 20:	0
4 - 5:	0	12 - 13:	0	20 - 21:	0
5 - 6:	0	13 - 14:	0	21 - 22:	0
6 - 7:	0	14 - 15:	0	22 - 23:	0
7 - 8:	0	15 - 16:	0	23 - 24:	0

Ilustración 2: horario diario no disponible.



Horario Diario | **Horario Semanal** | Horario Anual

Seleccionar Horario Semanal: **Sem-Disp**

Nombre: **Sem-Disp**

Tipo: **Todo/nada**

*Asignación de Horarios Diarios*

Lunes:	<b>D-Disp</b>
Martes:	<b>D-Disp</b>
Miércoles:	<b>D-Disp</b>
Jueves:	<b>D-Disp</b>
Viernes:	<b>D-Disp</b>
Sábado:	<b>D-NoDisp</b>
Domingo:	<b>D-NoDisp</b>

Ilustración 3: horario semanal disponible.

Horario Diario | **Horario Semanal** | Horario Anual

Seleccionar Horario Semanal: **Sem-NoDisp**

Nombre: **Sem-NoDisp**

Tipo: **Todo/nada**

*Asignación de Horarios Diarios*

Lunes:	<b>D-NoDisp</b>
Martes:	<b>D-NoDisp</b>
Miércoles:	<b>D-NoDisp</b>
Jueves:	<b>D-NoDisp</b>
Viernes:	<b>D-NoDisp</b>
Sábado:	<b>D-NoDisp</b>
Domingo:	<b>D-NoDisp</b>

Ilustración 4: horario semanal no disponible.

Horario Diario | Horario Semanal | **Horario Anual**

Seleccionar Horario Anual: **Horario-disp-calor**

Nombre: **Horario-disp-calor**

Tipo: **Todo/nada**

Periodos con diferentes horarios semanales (el 1er periodo comienza el 01/01)

	Hasta el día	Hasta el mes	Horario Semanal
1	31	3	Sem-Disp
2	30	9	Sem-NoDisp
3	31	12	Sem-Disp

Insertar    Añadir    Eliminar

Ilustración 5: horario anual disponibilidad de calor.

Horario Diario | Horario Semanal | **Horario Anual**

Seleccionar Horario Anual: **Horario-disp-frio**

Nombre: **Horario-disp-frio**

Tipo: **Todo/nada**

Periodos con diferentes horarios semanales (el 1er periodo comienza el 01/01)

	Hasta el día	Hasta el mes	Horario Semanal
1	31	5	Sem-NoDisp
2	30	9	Sem-Disp
3	31	12	Sem-NoDisp

Insertar    Añadir    Eliminar

Ilustración 6: horario de disponibilidad de frío.



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# **CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES**

## **DOCUMENTO N° I: MEMORIA**

### **Anexo 7. Infiltraciones y fuentes internas de calor**

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013



Certificación energética del edificio de Antigones  
DOCUMENTO Nº1: MEMORIA  
Anexo 7. Infiltraciones y fuentes internas de calor

Realizado por:

A.J.R.R

Página 1 de 7

Fecha:

01 / 08 / 13

Revisión (0)

<b>1</b>	<b>Infiltraciones.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Fuentes de calor internas. ....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Aula. ....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Aula de informática.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Secretaría. ....</b>	<b>6</b>
<b>2.4</b>	<b>Oficinas (despachos).....</b>	<b>6</b>
<b>2.5</b>	<b>Laboratorio.....</b>	<b>6</b>
<b>2.6</b>	<b>Biblioteca.....</b>	<b>7</b>
<b>2.7</b>	<b>Cafetería. ....</b>	<b>7</b>
<b>2.8</b>	<b>Pasillos .....</b>	<b>7</b>

## 1 Infiltraciones.

CALENER-GT permite definir las infiltraciones de aire presentes en el espacio.

Usualmente cuando se acondiciona un local con un sistema que impulsa aire en el espacio, el espacio se encuentra en sobrepresión siempre que el sistema esté funcionando y por tanto las infiltraciones se reducen a un valor mínimo. Se establece un horario que tenga en cuenta este efecto y que reduzca las infiltraciones en los instantes en los cuales el sistema esté funcionando.

Los horarios de las infiltraciones se encuentran en el **Anexo 6 Horarios**.

Los valores recomendados por el anexo F del estándar prEN ISO 13790:1999 dependen del nivel de estanqueidad del edificio y del grado de exposición a los vientos.

Grado de exposición a los vientos	Nivel de estanqueidad del edificio		
	Bajo	Medio	Alto
<b>Alto</b>	1.5	0.8	0.5
<b>Medio</b>	1.1	0.6	0.5
<b>Bajo</b>	0.7	0.5	0.5

*Tabla 3: Valores típicos de renovaciones hora de aire infiltrado en los espacios (Fuente: anexo F del estándar prEN ISO 13790:1999).*

Se escoge “Medio” ya que el edificio de Antigones se encuentra en campo abierto con otros edificios a su alrededor bastante alejados de él.

Para definir cual es el nivel de estanqueidad del edificio se utiliza el ratio de renovaciones hora cuando el edificio se somete a una diferencia de presión entre el exterior y el interior de 50 Pa, conocido como  $n_{50}$ . Esta definición se encuentra recogida en la siguiente tabla.

Nivel de estanqueidad del edificio	Edificio unifamiliar	Edificio multifamiliar o terciario
<b>Alto</b>	menor de 4	menor de 2
<b>Medio</b>	4 a 10	2 a 5
<b>Bajo</b>	mayor de 10	mayor de 5

*Tabla 4: Valor de  $n_{50}$  (1/h) para los diferentes niveles de estanqueidad (Fuente: anexo F del estándar prEN ISO 13790:1999).*

Para el edificio de Antigones se tomará el valor de  $n_{50}$  (1/h) de **2**.

A los pasillos se le asigna un valor de infiltraciones  $n_{50}$  (1/h) de **2**.

## 2 Fuentes de calor internas.

Representa la potencia instalada de equipos que son capaces de generar calor presentes en el espacio por unidad de área de suelo del mismo. Este valor está constituido por equipos eléctricos, excepto la iluminación, tales como: ordenadores, fotocopiadoras, cocinas, etc.

La energía consumida por los equipos en un espacio durante una determinada hora, se obtiene como el producto de la fracción de potencia durante en funcionamiento del equipo (especificado por el horario) por la potencia máxima especificada en esta propiedad y por el área de suelo del espacio.

El edificio de Antigones cuenta con zonas de diferente uso y por consiguiente con diferentes equipos que producen calor.

- Aula.
- Aula de informática.
- Laboratorio.
- Biblioteca.
- Oficinas (despachos).
- Secretaría.
- Cafetería.

La potencia calorífica de los elementos de cada zona se obtiene de recomendaciones de *ASHRAE Chapter 30 Nonresidential cooling and heating load calculations*, las tablas siguiente son valores recomendados para diferentes usos y elementos.

**Table 5 Recommended Rates of Heat Gain From Typical Commercial Cooking Appliances**

Appliance	Size	Energy Rate, W		Recommended Rate of Heat Gain,* W			
		Rated	Standby	Without Hood			With Hood
				Sensible	Latent	Total	Sensible
<b>Electric, No Hood Required</b>							
Barbeque (pit), per kilogram of food capacity	36 to 136 kg	88	—	57	31	88	27
Barbeque (pressurized) per kilogram of food capacity	20 kg	210	—	71	35	106	33
Blender, per litre of capacity	1.0 to 3.8 L	480	—	310	160	470	150
Braising pan, per litre of capacity	102 to 133 L	110	—	55	29	84	40
Cabinet (large hot holding)	0.46 to 0.49 m <sup>3</sup>	2080	—	180	100	280	85
Cabinet (large hot serving)	1.06 to 1.15 m <sup>3</sup>	2000	—	180	90	270	82
Cabinet (large proofing)	0.45 to 0.48 m <sup>3</sup>	2030	—	180	90	270	82
Cabinet (small hot holding)	0.09 to 0.18 m <sup>3</sup>	900	—	80	40	120	37
Cabinet (very hot holding)	0.49 m <sup>3</sup>	6150	—	550	280	830	250
Can opener		170	—	170	—	170	0
Coffee brewer	12 cup/2 hrns	1660	—	1100	560	1660	530
Coffee heater, per boiling burner	1 to 2 hrns	670	—	440	230	670	210
Coffee heater, per warming burner	1 to 2 hrns	100	—	66	34	100	32
Coffee/hot water boiling urn, per litre of capacity	11 L	120	—	79	41	120	38
Coffee brewing urn (large), per litre of capacity	22 to 38 L	660	—	440	220	660	210
Coffee brewing urn (small), per litre of capacity	10 L	420	—	280	140	420	130
Cutter (large)	460 mm bowl	750	—	750	—	750	0
Cutter (small)	360 mm bowl	370	—	370	—	370	0
Cutter and mixer (large)	28 to 45 L	3730	—	3730	—	3730	0
Dishwasher (hood type, chemical sanitizing), per 100 dishes/h	950 to 2000 dishes/h	380	—	50	110	160	50
Dishwasher (hood type, water sanitizing), per 100 dishes/h	950 to 2000 dishes/h	380	—	56	123	179	56
Dishwasher (conveyor type, chemical sanitizing), per 100 dishes/h	5000 to 9000 dishes/h	340	—	41	97	138	44
Dishwasher (conveyor type, water sanitizing), per 100 dishes/h	5000 to 9000 dishes/h	340	—	44	108	152	50
Display case (refrigerated), per cubic metre of interior	0.17 to 1.9 m <sup>3</sup>	1590	—	640	0	640	0
Dough roller (large)	2 rollers	1610	—	1610	—	1610	0
Dough roller (small)	1 roller	460	—	460	—	460	0
Egg cooker	12 eggs	1800	—	850	570	1420	460
Food processor	2.3 L	520	—	520	—	520	0
Food warmer (infrared bulb), per lamp	1 to 6 bulbs	250	—	250	—	250	250
Food warmer (shelf type), per square metre of surface	0.28 to 0.84 m <sup>2</sup>	2930	—	2330	600	2930	820
Food warmer (infrared tube), per metre of length	1.0 to 2.1 m	950	—	950	—	950	950
Food warmer (wall type), per cubic metre of wall	20 to 70 L	37400	—	12400	6360	18760	6000
Freezer (large)	2.07 m <sup>3</sup>	1340	—	540	—	540	0
Freezer (small)	0.51 m <sup>3</sup>	810	—	320	—	320	0
Griddle/grill (large), per square metre of cooking surface	0.43 to 1.1 m <sup>2</sup>	29000	—	1940	1080	3020	1080
Griddle/grill (small), per square metre of cooking surface	0.20 to 0.42 m <sup>2</sup>	26200	—	1720	970	2690	940
Hot dog broiler	48 to 56 hot dogs	1160	—	100	50	150	48
Hot plate (double burner, high speed)		4900	—	2290	1590	3880	1830
Hot plate (double burner stockpot)		4000	—	1870	1300	3170	1490
Hot plate (single burner, high speed)		2800	—	1310	910	2220	1040
Hot water urn (large), per litre of capacity	53 L	130	—	50	16	66	21
Hot water urn (small), per litre of capacity	7.6 L	230	—	87	30	117	37
Ice maker (large)	100 kg/day	1090	—	2730	—	2730	0
Ice maker (small)	50 kg/day	750	—	1880	—	1880	0
Microwave oven (heavy duty, commercial)	20 L	2630	—	2630	—	2630	0
Microwave oven (residential type)	30 L	600 to 1400	—	600 to 1400	—	600 to 1400	0
Mixer (large), per litre of capacity	77 L	29	—	29	—	29	0

**Table 11 Recommended Load Factors for  
Various Types of Offices**

Load Density of Office	Load Factor, W/m <sup>2</sup>	Description
Light	5.4	Assumes 15.5 m <sup>2</sup> /workstation (6.5 workstations per 100 m <sup>2</sup> ) with computer and monitor at each plus printer and fax. Computer, monitor, and fax diversity 0.67, printer diversity 0.33.
Medium	10.8	Assumes 11.6 m <sup>2</sup> /workstation (8.5 workstations per 100 m <sup>2</sup> ) with computer and monitor at each plus printer and fax. Computer, monitor, and fax diversity 0.75, printer diversity 0.50.
Medium/Heavy	16.1	Assumes 9.3 m <sup>2</sup> /workstation (11 workstations per 100 m <sup>2</sup> ) with computer and monitor at each plus printer and fax. Computer and monitor diversity 0.75, printer and fax diversity 0.50.
Heavy	21.5	Assumes 7.8 m <sup>2</sup> /workstation (13 workstations per 100 m <sup>2</sup> ) with computer and monitor at each plus printer and fax. Computer and monitor diversity 1.0, printer and fax diversity 0.50.

Source: Wilkins and McGaffin (1994).

**Table 12 Cooling Load Estimates for  
Various Office Load Densities**


	Num-ber	Each, W	Total, W	Diver-sity	Load, W
<b>Light Load Density*</b>					
Computers	6	55	330	0.67	220
Monitors	6	55	330	0.67	220
Laser printer—small desk top	1	130	130	0.33	43
Fax machine	1	15	15	0.67	10
Total Area Load					494
Recommended equipment load factor = 5.4 W/m <sup>2</sup>					
<b>Medium Load Density*</b>					
Computers	8	65	520	0.75	390
Monitors	8	70	560	0.75	420
Laser printer—desk	1	215	215	0.5	108
Fax machine	1	15	15	0.75	11
Total Area Load					929
Recommended equipment load factor = 10.8 W/m <sup>2</sup>					
<b>Medium/Heavy Load Density*</b>					
Computers	10	65	650	1	650
Monitors	10	70	700	1	700
Laser printer—small office	1	320	320	0.5	160
Facsimile machine	1	30	30	0.5	15
Total Area Load					1525
Recommended equipment load factor = 16.1 W/m <sup>2</sup>					
<b>Heavy Load Density*</b>					
Computers	12	75	900	1	900
Monitors	12	80	960	1	960
Laser printer—small office	1	320	320	0.5	160
Facsimile machine	1	30	30	0.5	15
Total Area Load					2035
Recommended equipment load factor = 21.5 W/m <sup>2</sup>					

Source: Wilkins and McGaffin (1994).

\* See Table 11 for descriptions of load densities.

Con los datos anteriores se extrae toda la información necesaria para aplicarla al edificio en estudio. A continuación se detalla los valores de las fuentes internas de calor para las diferentes zonas.

Zona	Potencia/Área W/m2
Aula	0,8
Aula de informática	15,5
Secretaría	5,4
Ofic.(Despachos)	9,0
Laboratorio	21,5

	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO Nº: MEMORIA</b> <b>Anexo 7. Infiltraciones y fuentes internas de calor</b>	Realizado por: <b>A.J.R.R</b>	Página 5 de 7
		Fecha: <b>01 / 08 / 13</b>	Revisión (0)

Biblioteca	5,4
Cafetería	17,5

Los cálculos realizados para obtener la potencia entre el área para cada zona se muestran a continuación.

## 2.1 Aula.

Se estudia el espacio creado P03\_E13, que son dos aulas reales de la primera planta del edificio antiguo de Antigones, para obtener su potencia entre área.

Valores extraídos de la *tabla 12 Cooling Load Estimates for Various Office Load Densities, AHSRAE Chapter 30*.

Equipamiento	Zona	Nº	Potencia W	Potencia total W	Diversity	Potencia real W	Potencia sumada W	Área m <sup>2</sup>	Potencia/Área W/m <sup>2</sup>
Ordenador	Aula (P03_E13) (dos aulas)	2	55	110	0,67	73,7	147,4	183,06	0,8
Monitor (proyector)		2	55	110	0,67	73,7			


## 2.2 Aula de informática.

Se estudia el espacio creado P03\_E18, que es un aula real de informática.

Valores extraídos de la *tabla 12 Cooling Load Estimates for Various Office Load Densities, AHSRAE Chapter 30*.

Equipamiento	Zona	Nº	Potencia W	Potencia total W	Diversity	Potencia real W	Potencia sumada W	Área m <sup>2</sup>	Potencia/Área W/m <sup>2</sup>
Ordenador	Aula de informática(P03_E18)	28	55	1540	0,67	1031,8	2143,35	138,48	15,5
Monitor (proyector)		1	55	55	0,67	36,85			
Monitor		28	55	1540	0,67	1031,8			
Impresora		1	130	130	0,33	42,9			



	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO Nº: MEMORIA</b> <b>Anexo 7. Infiltraciones y fuentes internas de calor</b>	Realizado por: <b>A.J.R.R</b>	Página 6 de 7
		Fecha: <b>01 / 08 / 13</b>	Revisión (0)

### 2.3 Secretaría.

Para simular la zona de secretaría se opta por coger valores recomendados en la *tabla 11 Recommended Load Factors for Various Types of Offices, ASHRAE Chapter 30*.

La potencia área es baja:

Zona	Potencia/Área W/m2
Secretaría	5,4

### 2.4 Oficinas (despachos).

Se estudia el espacio creado P06\_E01, que son 13 despachos entre individuales y compartidos reales de la primera planta del edificio nuevo de Antigones, para obtener su potencia entre área.

Valores extraídos de la tabla 12 de AHSRAE.


Equipamiento	Zona	Nº	Potencia W	Potencia total W	Diversity	Potencia real W	Potencia sumada W	Área m <sup>2</sup>	Potencia/Área W/m <sup>2</sup>
Ordenador	Oficina Despacho ( un aparato por estand) total P06_E01	15	55	825	0,67	552,75	1749	194,51	9,0
Monitor		15	55	825	0,67	552,75			
impresora		15	130	1950	0,33	643,5			

### 2.5 Laboratorio.

Para simular la zona de laboratorios se opta por coger valores recomendados en la *tabla 11 Recommended Load Factors for Various Types of Offices, ASHRAE Chapter 30*.

La potencia área es alta:

Zona	Potencia/Área W/m2
Laboratorio	21,5

	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO NºI: MEMORIA</b> <b>Anexo 7. Infiltraciones y fuentes internas de calor</b>	Realizado por: <b>A.J.R.R</b>	Página 7 de 7
		Fecha: <b>01 / 08 / 13</b>	Revisión (0)

## 2.6 Biblioteca.

Para simular la zona de la biblioteca se opta por coger valores recomendados en la *tabla 11 Recommended Load Factors for Various Types of Offices, ASHRAE Chapter 30*.

La potencia área es baja:

Zona	Potencia/Área W/m <sup>2</sup>
Biblioteca	5,4

## 2.7 Cafetería.

Se estudia el espacio creado P05\_E01, que es el espacio destinado a para cafetería, para obtener su potencia entre área.

Valores extraídos de la *tabla 5 Recommended Rates of Heat Gain From Typical Commercial Cooking Appliances, AHSRAE Chapter 30*.

Equipamiento	Zona	Nº	Potencia W	Potencia total W	Diversity	Potencia real W	Potencia sumada W	Área m <sup>2</sup>	Potencia/Área W/m <sup>2</sup>
Cafetera	Cafetería (P05_E01)	1	120	120	0,67	80,4	5607,9	323,44	17,3
Lavaplatos		1	380	380	0,67	254,6			
Calentador de comida		1	2930	2930	0,67	1963,1			
Congelador		1	810	810	0,67	542,7			
Microondas		1	2630	2630	0,67	1762,1			
Tostadora		1	1500	1500	0,67	1005			

## 2.8 Pasillos

Los pasillos carecen de fuentes internas de calor.



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# **CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES**

## **DOCUMENTO N° I: MEMORIA**

### **Anexo 8. Instalaciones de climatización**

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013



Certificación energética del edificio de Antigones

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

Anexo 8. Instalaciones de climatización

Realizado por:

A.J.R.R


Página 1 de 8

Fecha:

01 / 08 / 13

Revisión (0)

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Sistemas.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b><i>Subsistema primario.....</i></b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b><i>Subsistema secundario.....</i></b>	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>Esquemas de funcionamiento.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.1</b>	<b><i>Subsistema primario.....</i></b>	<b>5</b>
<b>2.3.2</b>	<b><i>Subsistema secundario.....</i></b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Zonas climatizadas por Fan-Coil.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Zonas climatizadas con la UTA.....</b>	<b>7</b>

	<p align="center"><b>Certificación energética del edificio de Antigones</b></p> <p align="center"><b>DOCUMENTO Nº: MEMORIA</b></p> <p align="center"><b>Anexo 8. Instalaciones de climatización</b></p>	<p><b>Realizado por:</b></p> <p align="center"><b>A.J.R.R</b></p>	<p><b>Página 2 de 8</b></p>
		<p><b>Fecha:</b></p> <p align="center"><b>01 / 08 / 13</b></p>	<p><b>Revisión (0)</b></p>

## 1 Introducción.

Una vez modelado el edificio en LIDER se debe exportar a CALENER-GT, para calcular su certificación energética, para ello hay que introducir su instalación de climatización o de acondicionamiento, introducir los horarios, infiltraciones y fuentes internas de calor.

Los componentes de los sistemas de acondicionamiento se clasifican de acuerdo a la siguiente agrupación:

1. Equipos de generación térmica.
  - a. Generación de Calor.
  - b. Generación de Frío.
  - c. Generación de Frío y Calor.
2. Equipos de transporte.
  - a. Bombas de circulación.
  - b. Ventiladores.
3. Equipos de condensación.
  - a. Por aire.
  - b. Por agua de torre.
  - c. Por agua de circuito de agua bruta.
4. Equipos de ciclo de aire.
  - a. Unidades de tratamiento de aire.
  - b. Unidades Terminales.

## 2 Sistemas.

Calener GT distingue dos subsistemas para realizar el sistema de climatización.

1. **Subsistemas primarios;** todos aquellos equipos y dispositivos encargados de la generación de la energía térmica, calorífica y frigorífica, así como de su transporte y distribución desde los equipos generadores hasta los consumidores. Obviamente aquellos equipos que no emplean el agua como fluido caloportador no requieren la definición de ningún circuito hidráulico.
2. **Subsistemas secundarios;** todos aquellos equipos y dispositivos encargados del tratamiento y la distribución del aire a los locales. Entre estos, se encuentran las Unidades de Tratamiento del Aire (UTA) constituidas a su vez por la sección de las baterías (frío y calor), la sección de humidificación y la de ventiladores etc.

### 2.1 Subsistema primario.

El subsistema primario del edificio de Antigones comprende:

1. Circuito hidráulico, representa el sistema de transporte.
2. Bombas, realiza la distribución del fluido desde el productor de frío o calor hasta el consumidor.
3. Plantas enfriadoras, sistemas de producción de agua fría.

El circuito hidráulico del sistema de climatización es un **circuito hidráulico a dos tubos** que alimenta a equipos de transferencia térmica de forma que bajo demanda transporta agua fría o caliente, pero nunca simultáneo de frío y calor.

Conceptualmente el circuito hidráulico es de una importancia capital en CALENER-GT, ya que es a él al que se unirán los equipos primarios, subsistemas secundarios, torres de refrigeración, etc.

El sistema de producción de agua fría es una **bomba de calor 2T** por **condensación por aire-agua**. Sus características son:

Marca	Modelo	Cant.	Potencia Frío (kW)	Potencia calor (kW)	Potencia absorbida (kW)
TRANE	CXAN900	6	220	220	88,3/87,6

Las características de las bombas incorporadas en cada planta enfriadora son:

Cant.	Potencia (kW)	Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	Caudal de agua (l/h)	Presión (mca)
2	5,5	40	40000	21


El sistema de bombeo realiza la distribución del fluido desde el productor de frío o calor hasta el consumidor. En Antigones se cuenta con las siguientes bombas:

Refer.	Modelo	Cant.	Zona	Potencia (KW)	Caudal agua (l/h)	Presión (mca)
B-1	DL-65-250 4/4	1	Laboratorio Norte	4	37120	20
B-2	DL 100-270 11/4	1	Baja-Primera Norte	11	93938	22
B-3	DL 50-260 3/4	1	1-2 Desp norte	3	18811	21
B-4	DL 50-260 3/4	1	1-2 Desp sur	3	19616	21
B-5	DL 65-270 5,5/4	1	Laboratorio sur	5,5	40202	24
B-6	DL 100-270 11/4	1	Baja-Primera sur	11	121205	20

## 2.2 Subsistema secundario.

Los sistemas secundarios son los encargados de acondicionar el aire en las unidades de de tratamiento y distribuirlo a las zonas por la red de conductos. El edificio de Antigones tiene dos sistemas secundarios uno del tipo “todo aire caudal constante”, otro “ventiloconvectores y equipo autónomo de caudal variable”.

La unidad de tratamiento de aire, según la producción de frío es de **tipo de agua fría** (no autónomos), según la localización del tratamiento de aire se trata de **sistema central** ya que la unidad de tratamiento de aire se encuentra fuera de las zonas (central), con los datos anteriores se tiene un sistema de tipo: **Todo aire caudal constante**. Sus características son las siguientes.

 <b>industriales</b> <small>etsii UPCT</small>	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO NºI: MEMORIA</b> <b>Anexo 8. Instalaciones de climatización</b>	<b>Realizado por:</b> <b>A.J.R.R</b>	<b>Página 4 de 8</b>
		<b>Fecha:</b> <b>01 / 08 / 13</b>	<b>Revisión (0)</b>

Refer.	Cant.	Marca	Modelo	Batería de agua		Caudales de aire		Pot. Absorbida
				Potencia (Frig/h)/(kW)	Agua (l/h)	Impulsión (m³/h)	Aire extraído (m³/h)	Ventilador de impulsión (kW)
CL-2	2	TECNIVEL	KHS6BD	35500/41,073	7100	5730	5730	1,1
CL-3	7	TECNIVEL	KHS9BDE	59000/68,263	11800	9525	9525	2,2

Se tiene extracción de aire mediante conductos con un sistema de ventilación. Las características de las unidades de ventilación son:

Refer.	Cant.	Marca	Modelo	Potencia(kW)	Caudal Aire (m³/h)	Presión (mmca)
UE-2	2	S.ESCODA	BV 33/33	0,75	5200	18,5
UE-3	7	S.ESCODA	BV 39/39	1,5	7800	18

El edificio también consta de Fan-coil en los que su producción de frío es de agua fría y la localización del tratamiento de aire es zonal, por lo que se trata de un tipo de sistema **Ventiloconvectores (Fan\_Coil)**. Sus características son:

Refer.	Cant.	Marca	Modelo	Batería de agua		Caudales de aire		Pot. Absorbida
				Potencia Frío Total(W)	Potencia Calorífica (W)	Agua (l/h)	Impulsión (m³/h)	Ventilador de impulsión (KW)
FC-1	58	OTEDISA	NVC-TSH-200 CLP3 AAPB	2040	4810	350	275	0,05
FC-2	7	OTEDISA	NVC-TSH-300 CL AAPB	2370	5520	410	370	0,06
FC-3	9	OTEDISE	NVC-TSH-400 CL AAPB	2920	7050	500	505	0,07
FC-4	2	OTEDISA	NVC-ANV 400 CL A APB	2920	7050	500	505	0,07
FC-5	20	OTEDISA	NVC-ANV-400 CLP3 AAPB	3610	8550	625	505	0,07
FC-6	5	OTEDISA	NVC-TSH-400 CLP3 AAPB	3610	8550	625	505	0,07
FC-7	29	OTEDISA	NVC-ANV-400 CLP4 AAPB	4170	9400	715	505	0,07
FC-8	33	OTEDISA	NVC-ANV-600 CLP4 AAPB	5430	12000	925	650	0,085
FC-9	120	OTEDISA	NVC-ANV-801 CLP4 AAPB	6850	13200	1175	940	0,11

Instalación de climatización en la planta baja del edificio de despachos, se tiene instalado un **equipo autónomo de caudal variable**, sus características son las siguientes:

Ref.	Cant.	Marca	Modelo	Pot. Frío (kW)	Pot. Sensible Frío (kW)	Pot. Calor (kW)	Caudal de aire (m³/h)	Pot. Ventilador (kW)
Aire acondicionado	2	MITSUBISHI	SPEZ-200YHA	19	9	22,4	7800	0,1

## 2.3 Esquemas de funcionamiento.

### 2.3.1 Subsistema primario.

El sistema de producción de agua fría y caliente es centralizado con una planta enfriadora (bomba de calor a dos tubos) condensada por aire, con convección forzada y tiro forzado, que alimenta a la batería de la unidad de tratamiento de aire de caudal constante y a los ventiloconvectores (Fan-Coils).

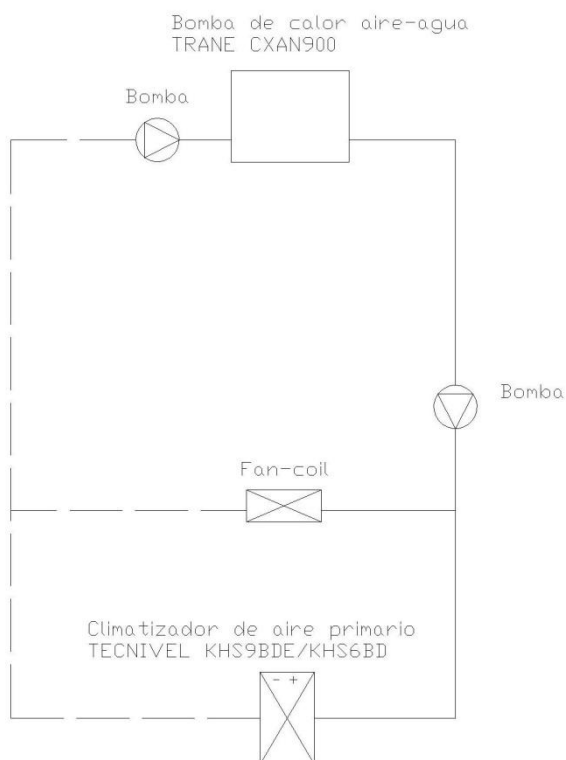


Ilustración 1: Esquema de funcionamiento del subsistema primario

El sistema de distribución de agua consta de dos circuitos del mismo tipo:


- Circuito a dos tubos: es el encargado de distribuir agua fría o caliente, pero nunca de forma simultánea, desde la bomba de calor hasta la batería de la unidad de tratamiento de aire del sistema de caudal constante tal y como se puede ver en el esquema anterior.
- Circuito a dos tubos: es el encargado de distribuir agua fría o caliente, pero nunca de forma simultánea, desde la bomba de calor de hasta los ventiloconvectores (Fan-Coils).

El esquema de la instalación se muestra en el *plano nº 4 Esquema de principio*.

### 2.3.2 Subsistema secundario.

Se denomina “nivel de sistema” o “nivel de UTA” al conjunto de equipos y dispositivos en los que se trata el aire antes de distribuirlo a las zonas.



	<b>Certificación energética del edificio de Antigonos</b> <b>DOCUMENTO NºI: MEMORIA</b> <b>Anexo 8. Instalaciones de climatización</b>	Realizado por:	Página 6 de 8
		A.J.R.R	
		Fecha: 01 / 08 / 13	Revisión (0)

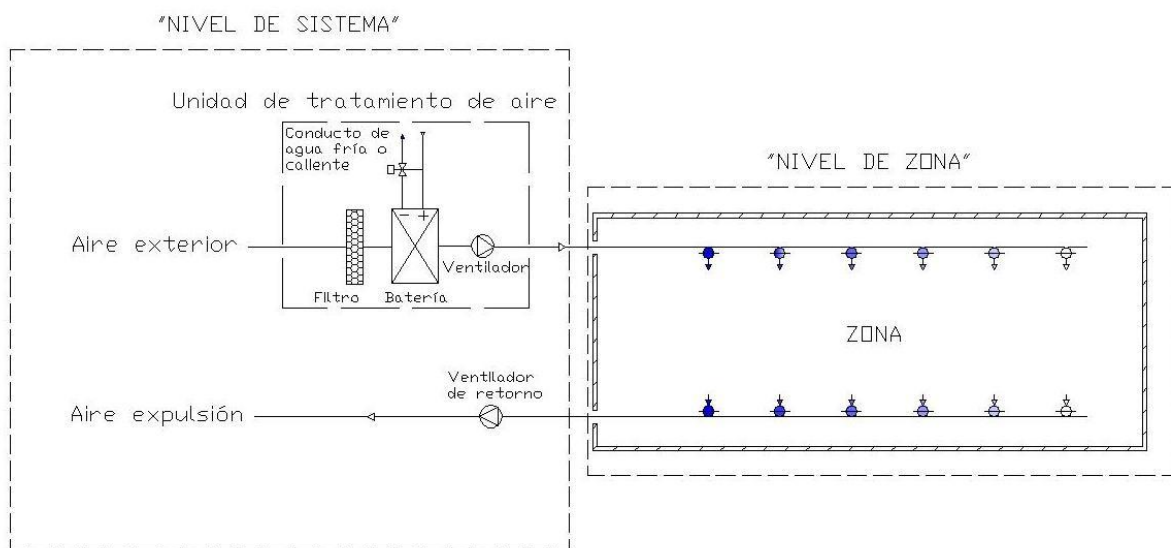



Ilustración 2: Esquema de funcionamiento del subsistema secundario.

### 3 Zonas climatizadas por Fan-Coil.

La distribución de los sistemas secundarios ventiloconvectores (Fan-Coil) en el edificio de estudio por planta, nivel de zona y potencias totales suministradas a dicho nivel de zona se muestran en la tabla siguiente.

Planta	Zona	Modelo de Fan-Coil	Cant	Pot. Frío (kW)	Pot. Frío Sensible (kW)	Pot. Calorífica (kW)	Caudales de aire (m <sup>3</sup> /h)	Pot. Absorbida ventilador (kW)
Sótano	P01_E03	9 y 8	3x9; 1x8	25,98	18,57	51,6	3470	0,415
	P01_E04	9 y 6	2x9; 3x6	24,53	17,67	52,05	3395	0,43
	P01_E05	9 y 6	2x9; 2x6	20,92	15,08	43,5	2890	0,36
	P01_E06	9.	4x9	27,4	19,8	52,8	3760	0,44
	P01_E07	9 y 8	2x9; 2x8	24,56	17,34	50,4	3180	0,39
	P01_E08	9.	4x9	27,4	19,8	52,8	3760	0,44
	P01_E09	9 y 3	2x9; 4x3	25,38	18,5	54,6	3900	0,5
	P01_E10	9 y 3	2x9; 4x3	22,46	16,35	47,55	3395	0,43
	P01_E11	9 y 8	2x9; 2x8	24,56	17,34	50,4	3180	0,39
	P01_E12	9.	6x9	41,1	29,7	79,2	5640	0,66
	P01_E13	9 y 8	2x9; 2x8	24,56	17,34	50,4	3180	0,39
	P01_E14	9.	4x9	27,4	19,8	52,8	3760	0,44
Planta Baja	P02_E01	9.	6x9	41,1	29,7	79,2	5640	0,66
	P02_E02	9 y 8	12x9; 8x8	125,64	89,16	254,4	16480	2
	P02_E06	9 y 8	1x9; 3x8	23,14	16,11	49,2	2890	0,365
	P02_E08	9 y 5	1x9; 4x5	21,29	15,31	47,4	2960	0,39
	P02_E09	9 y 7	1x9; 4x7	23,53	16,43	50,8	2960	0,39
	P02_E13	7.	4x7	16,68	11,48	37,6	2020	0,28
	P02_E17	9 y 5	10x9; 6x5	90,16	65,04	183,3	12430	1,52

	<p>Certificación energética del edificio de Antigonos</p> <p>DOCUMENTO Nº: MEMORIA</p> <p>Anexo 8. Instalaciones de climatización</p>	Realizado por:	Página 7 de 8
		A.J.R.R	
		Fecha:	Revisión (0)
		01 / 08 / 13	

	P02_E18	9.	2x9	13,7	9,9	26,4	1880	0,22
	P02_E19	9, 7 y 5	1x9; 6x7; 1x5	35,48	24,76	78,15	4475	0,6
	P02_E20	9 y 5	3x9; 2x5	27,77	20,03	56,7	3830	0,47
Primera Planta	P03_E01	8 y 7	1x8; 1x7	9,6	6,59	21,4	1155	0,155
	P03_E02	7 y 4	1x7; 1x4	7,09	5,02	16,45	1010	0,14
	P03_E04	7 y 5	1x7; 5x5	22,22	15,82	52,15	3030	0,42
	P03_E06	5.	1x5	3,61	2,59	8,55	505	0,07
	P03_E07	9.	16x9	109,6	79,2	211,2	15040	1,76
	P03_E10	9.	10x9	68,5	49,5	132	9400	1,1
	P03_E13	9.	8x9	54,8	39,6	105,6	7520	0,88
	P03_E14	9.	13x9	89,05	64,35	171,6	12220	1,43
	P03_E15	5.	1x5	3,61	2,59	8,55	505	0,07
	P03_E17	8 y 7	8x8; 2x7	51,78	35,5	114,8	6210	0,82
	P03_E18	8.	2x8	10,86	7,44	24	1300	0,17
Primera Planta Desp.	P06_E01	1.	15x1	30,6	21,6	72,15	4125	0,75
	P06_E02	2 y 1	1x2; 14x1	30,93	21,83	72,86	4220	0,76
	P06_E04	8, 7 y 5	1x8; 3x7; 2x2	25,16	17,51	57,3	3175	0,435
	P06_E05	8, 7 y 4	1x8; 2x7; 1x4	16,69	11,61	37,85	2165	0,295
Segunda Planta Desp.	P07_E01	1.	15x1	30,6	21,6	72,15	4125	0,75
	P07_E02	7, 2 y 1	1x7; 1x2; 12x1	31,02	21,82	72,64	4175	0,73
	P07_E04	8, 7 y 2	1x8; 3x7; 1x2	20,31	14	45,72	2535	0,355
	P07_E05	8, 7, 2 y 1	1x8; 1x7; 2x2; 2x1	18,42	12,81	42,06	2445	0,375

## 4 Zonas climatizadas con la UTA

El edificio rehabilitado consta de unidades de tratamiento de aire y de extracción por cada planta, sótano, planta baja y primera planta.

En CALENER-GT no se puede asignar dos sistemas secundarios por zona, por lo que se crean espacios virtuales para contemplar las unidades de tratamiento de aire y extracción.

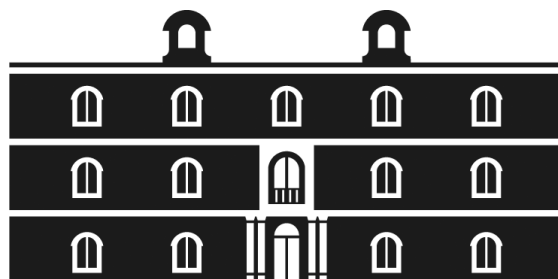
	Climatizadora						
Espacio asignado	Ref.	CV	kW	Pot. Frío Total (kW)	Pot. Frío sensible (kW)	Pot. Calor (kW)	Caudal de aire imp (m3/h)
Zona aire primario 1	CL-3	3	2,208	67,321202	41,436798	57,46491556	9300
Zona aire primario 2	CL-3	3	2,208	67,321202	41,436798	57,46491556	9300
Zona aire primario 3	2xCL-3 y CL-2	5,52	4,06272	179,772346	110,363916	153,5899911	24550
Zona aire primario 4	3xCL-3 y CL-2	7,728	5,687808	247,093548	151,800714	211,0549067	33850



Espacio asignado	Ventilación de retorno		
	Ref.	Potencia (kW)	Caudal de aire (m <sup>3</sup> /h)
Zona aire primario 1	UE-3	2,238	9000
Zona aire primario 2	UE-3	2,238	9000
Zona aire primario 3	2xUE-3 y UE-2	5,595	23500
Zona aire primario 4	3xUE-3 y UE-2	7,833	32500



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# **CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES**

## **DOCUMENTO N° II: RESULTADOS**

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013



Certificación energética del edificio de Antigones  
DOCUMENTO N°II: RESULTADOS

Realizado por:

A.J.R.R


Página 1 de 12

Fecha:

01 / 08 / 13

Revisión (0)

<b>1</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>LIDER. ....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Resultado edificio.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Comprobación de transmitancia térmica de los componentes. ....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.3</b>	<b>Comprobación de limitación de condensaciones superficiales. ....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.4</b>	<b>Los resultados por espacio .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>CALENER-GT.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Consumos anuales.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.3</b>	<b>Consumos mensuales.....</b>	<b>10</b>

	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO NºII: RESULTADOS</b>	<b>Realizado por:</b> <b>A.J.R.R</b>	<b>Página 2 de 12</b>
		<b>Fecha:</b> <b>01 / 08 / 13</b>	<b>Revisión (0)</b>

# 1 Resultados.

## 1.1 LIDER.

La información que facilita el programa LIDER es comprobar que el edificio dispone de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo la aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

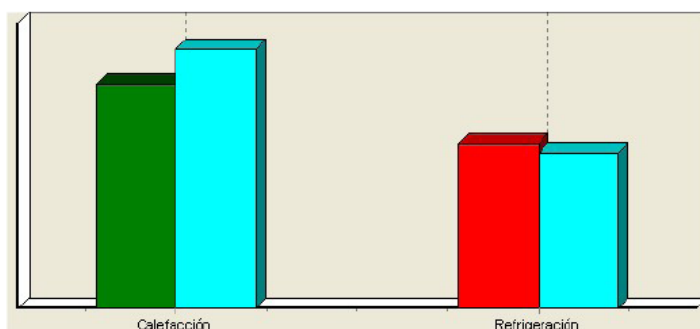
LIDER crea un edificio de referencia y lo compara al edificio en estudio, el edificio de referencia es básicamente el mismo que el estudiado (superficies, orientaciones, uso, ocupación, etc...), con la salvedad de no tener más de un 60% de superficie acristalada en cada orientación y en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que lo componen son los valores límites establecidos en el método prescriptivo. El edificio de referencia tiene las siguientes características:

- La misma forma y tamaño que el edificio objeto.
- La misma zonificación interior y el mismo uso de cada zona que tenga el edificio objeto.
- Los mismos obstáculos remotos que el edificio objeto.
- Unas cantidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y cubierta, por un lado, y unos elementos de sombra, por otro, que garanticen el cumplimiento de los requisitos de demanda energética que figura en el apartado 2.1 de la sección HE1 Limitación de Demanda Energética del Documento Básico del Código Técnico de la Edificación.

### 1.1.1 Resultado edificio

Se muestra la comparación entre la demanda de calefacción y refrigeración del edificio objeto con el de referencia en porcentaje y en un diagrama de barras, también se muestra la importancia relativa de la calefacción y la refrigeración, de forma que la suma es 100.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	86,7	106,3
Proporción relativa calefacción refrigeración	57,8	42,2



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

Del diagrama de barras se extrae:

1. *Calefacción*; La demanda de calefacción es inferior al edificio de referencia, 86,7% (barra color verde), la barra de color azul es para el edificio de referencia, por lo que el edificio cumple con la demanda de calefacción.
2. *Refrigeración*; La demanda de refrigeración es superior al edificio de referencia, 106,3% (barra color rojo), por lo que el edificio de estudio está por encima del edificio de referencia, por lo que el edificio objeto sobrepasa la demanda de refrigeración.

Al sobrepasar la demanda de refrigeración del edificio en estudio al edificio de referencia, éste ya **deja de cumplir** con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

La demanda de refrigeración es alta debido a la radiación que entra a través de las ventanas, que son de grandes dimensiones, lucernarios y cristaleras. Pero este problema para refrigerar el edificio es una ventaja para calefactarlo, ya que el edificio absorbe energía calorífica a través de la radiación entrante de las ventanas, lucernarios y cristaleras.

La *proporción relativa calefacción refrigeración* indica la importancia que tiene cada uno, la suma de ellos da 100. La importancia relativa de la calefacción es de un 57,8% frente a la importancia relativa de la refrigeración 42,2%.

### 1.1.2 Comprobación de transmitancia térmica de los componentes.

LIDER proporciona un informe donde señala los cerramientos y particiones interiores que no cumplen con los requisitos mínimos de transmitancia térmica indicado en la tabla 2.1 del Documento Básico HE Ahorro de Energía en función de la zona climática. Zona B.

**Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica**  
**U en W/m<sup>2</sup>K**

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios <i>no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno <sup>(1)</sup> y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos <sup>(2)</sup>	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas <sup>(3)</sup>	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

<sup>(2)</sup> Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

<sup>(3)</sup> Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

Los resultados de la transmitancia térmica son:

- Sótano (P01).
  - (P01\_Exx\_ME00x). Los cerramientos que aparecen son las vidrieras de los patíos interiores de dicha planta. El programa lo reconoce como medianera en vez vidrios y marcos.  
Por lo que su  **$U=2.83\text{W/m}^2\text{K} < U_{\text{lim}}=5.7\text{W/m}^2\text{K}$ , cumple.**
- Planta baja edf. Antiguo cuartel de antigonos (P02).
  - (P02\_Exx\_PE00x). Muros de fachada (cerramiento lateral PB y PrP) con transmitancia térmica  **$U=1.54\text{W/m}^2\text{K} > U_{\text{lim}}=1.07\text{W/m}^2\text{K}$ , no cumple.**
  - (P02\_Exx\_FTR00x). Suelo de los torreones (forjado PB) con transmitancia térmica  **$U=0.75\text{W/m}^2\text{K} > U_{\text{lim}}=0.68\text{W/m}^2\text{K}$ , no cumple.**
- Primera Planta edf. Antiguo cuartel de antigonos (P03).
  - (P03\_Exx\_PE00x). Muros de fachada (cerramiento lateral PB y PrP) con transmitancia térmica  **$U=1.54\text{W/m}^2\text{K} > U_{\text{lim}}=1.07\text{W/m}^2\text{K}$ , no cumple.**

### 1.1.3 Comprobación de limitación de condensaciones superficiales.


Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limita de que se evite la formación de mohos en su superficie interior.

Para la comprobación de la limitación de condensaciones superficiales en los cerramientos y puentes térmicos se debe comprobar que el factor de temperatura de la superficie interior  $f_{\text{Rsi}}$  es superior al factor de temperatura de la superficie interior mínimo  $f_{\text{Rsi,min}}$ . Este factor se obtiene de la tabla 3.2 del Documento Básico HE Ahorro de Energía en función del tipo de espacio y la zona. La clase higrométrica 3 y zona B.

**Tabla 3.2 Factor de temperatura de la superficie interior mínimo  $f_{\text{Rsi,min}}$**

Categoría del espacio	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Clase de higrometría 5	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90
Clase de higrometría 4	0.66	0.66	0.69	0.75	0.78
Clase de higrometría 3 o inferior a 3	0,50	0.52	0.56	0.61	0.64



	<b>Certificación energética del edificio de Antigones</b> <b>DOCUMENTO N°II: RESULTADOS</b>	<b>Realizado por:</b> <b>A.J.R.R</b>	<b>Página 5 de 12</b>
		<b>Fecha:</b> <b>01 / 08 / 13</b>	<b>Revisión (0)</b>

Los resultados de las condensaciones superficiales son:

- Sótano (P01).
  - (P01\_Exx\_ME00x). Los cerramientos que aparecen son las vidrieras de los patíos interiores de dicha planta, por lo que su factor de temperatura es  $f_{Rsi}=0.29 < f_{Rsi,min}=0.5$ , **no cumple**.
- Planta baja edificio nuevo de Antigones (P05).
  - (P05\_E0x\_PE00x). Las vidrieras no cumplen con el factor de temperatura mínimo

#### 1.1.4 Los resultados por espacio

Se muestra, tanto para calefacción como para refrigeración:

1. El porcentaje del máximo valor hallado entre todos los espacios. El espacio con mayor demanda aparece con el numero 100; el resto con el porcentaje respecto al valor máximo. Esta columna ayuda a localizar los espacios que mayor contribución tiene a la demanda.
2. El porcentaje de la demanda respecto a la de referencia. Como para el edificio completo, un valor superior a 100 indica una demanda superior a la de referencia.

Analizando los resultados para cada espacio el porcentaje máximo de calefacción se encuentra en el espacio P03\_E14 (Tres aulas de la primera planta del edificio antiguo cuartel de Antigones), el porcentaje máximo de refrigeración se encuentra en el espacio P05\_E03 (Aula del edificio nuevo de Antigones).

Los espacios de la planta P06 y P07 superan la demanda de refrigeración del edificio de referencia.

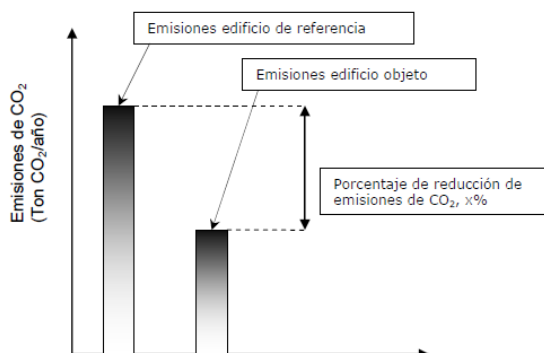
Para ver todos los espacios ver *informe de resultados*.

## 1.2 CALENER-GT.

CALENER-GT basa la calificación energética del edificio en el cálculo previo de los indicadores de eficiencia energética según la directiva 2010/31/UE. El programa calcula 6 indicadores de eficiencia energética basados en los siguientes conceptos:

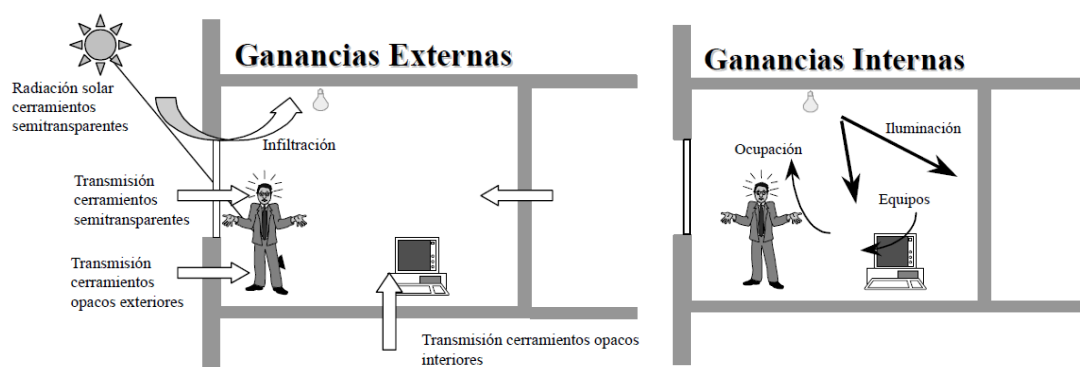
1. *Demanda de calefacción*: esta demanda es la demanda de calefacción a temperatura constante (20°C) para todo el año (sin ninguna parada) de todos los espacios del edificio
2. *Demanda de refrigeración*: esta demanda es la demanda de refrigeración a temperatura constante (20°C) para todo el año ( sin ninguna parada) de todos los espacios del edificio.
3. *Emisiones de climatización*: son las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de energía de todos los equipos utilizados para dar calefacción, refrigeración y ventilación.
4. *Emisiones de A.C.S*: son las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de energía de todos los equipos utilizados para dar servicio de agua caliente sanitaria. ( El edificio de antigones carece de A.C.S)
5. *Emisiones de iluminación*: son las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de energía de todas las luminarias presentes en el edificio.
6. *Emisiones Totales*: son las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a todo el consumo de energía del edificio, es por tanto igual a la suma de los tres conceptos de emisiones anteriormente mencionados.

Los indicadores de eficiencia energética son resultado de dividir el concepto que califican para el edificio definido por el usuario (edificio objeto) por el valor del mismo concepto para el edificio de referencia.



Los indicadores de demanda de calefacción y refrigeración se incluyen para dar una idea cualitativa de la cantidad térmica de la envolvente del edificio en los regímenes de calefacción y refrigeración.

El calculo de las cargas térmicas asociadas a cada uno de los espacios que componen un edificio se define como la cantidad de calor que hay que extraer (refrigeración) o suministrar (calefacción) para mantener la temperatura y humedad del aire de dicho espacio constante e igual a un valor preestablecido.



### 1.2.1 Resultados

La siguiente tabla muestra la letra asociada en función del valor del indicador de eficiencia energética:

indicador $\leq 0,4$ :	<b>A</b>
$0,4 < \text{indicador} \leq 0,65$ :	<b>B</b>
$0,65 < \text{indicador} \leq 1,0$ :	<b>C</b>
$1,0 < \text{indicador} \leq 1,3$ :	<b>D</b>
$1,3 < \text{indicador} \leq 1,6$ :	<b>E</b>
$1,6 < \text{indicador} \leq 2,0$ :	<b>F</b>
$2,0 < \text{indicador}$ :	<b>G</b>

A continuación se muestra un resumen de los indicadores energéticos anuales:

Indicador Energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Demanda Calef. (kW·h/m²)	55.4	43.7	1.27	D
Demanda Refri. (kW·h/m²)	74.2	82.5	0.90	C
Energía Primaria (kW·h/m²)	128.0	154.6	0.83	C

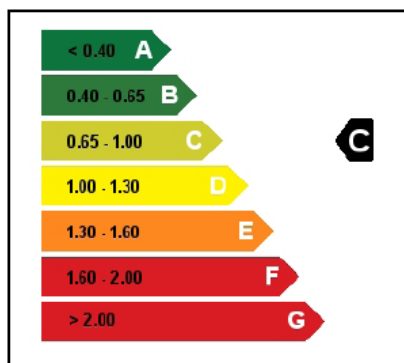
  

Emisiones Climat. (kg CO2/m²)	18.0	18.7	0.97	C
Emisiones ACS (kg CO2/m²)	0.0	0.0	-1.00	-
Emisiones Ilum. (kg CO2/m²)	13.9	20.1	0.69	C
<b>Emisiones Tot. (kg CO2/m²)</b>	<b>31.9</b>	<b>38.8</b>	<b>0.82</b>	<b>C</b>

Nota: Los valores han sido obtenidos utilizando la suma de las superficies acondicionadas y no acondicionadas

El edificio de Antigones presenta un índice de 0,82 lo que le otorga una calificación energética de **letra C**.

Etiqueta y valores totales:

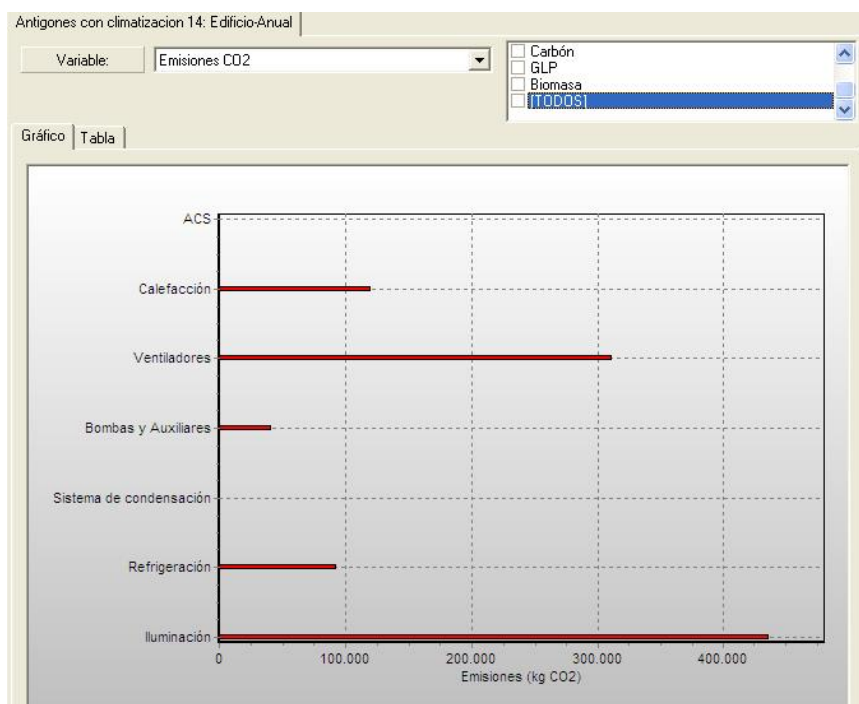


Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	1544714.8	2086640.8
Energía Final (kWh/(m²año))	49.2	66.4
En. Primaria (kWh/año)	4020892.5	4857588.0
En. Primaria (kWh/(m²año))	128.0	154.6
Emissiones (kg CO2/año)	1002519.9	1217721.6
Emissiones (kg CO2/(m²año))	31.9	38.8

El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.

### 1.2.2 Consumos anuales.

La gráfica siguiente muestra en el eje de ordenadas los valores anuales de consumo de *electricidad como fuente de energía* y en el eje de abscisas sus *emisiones de CO<sub>2</sub>* asociadas al consumo de electricidad.

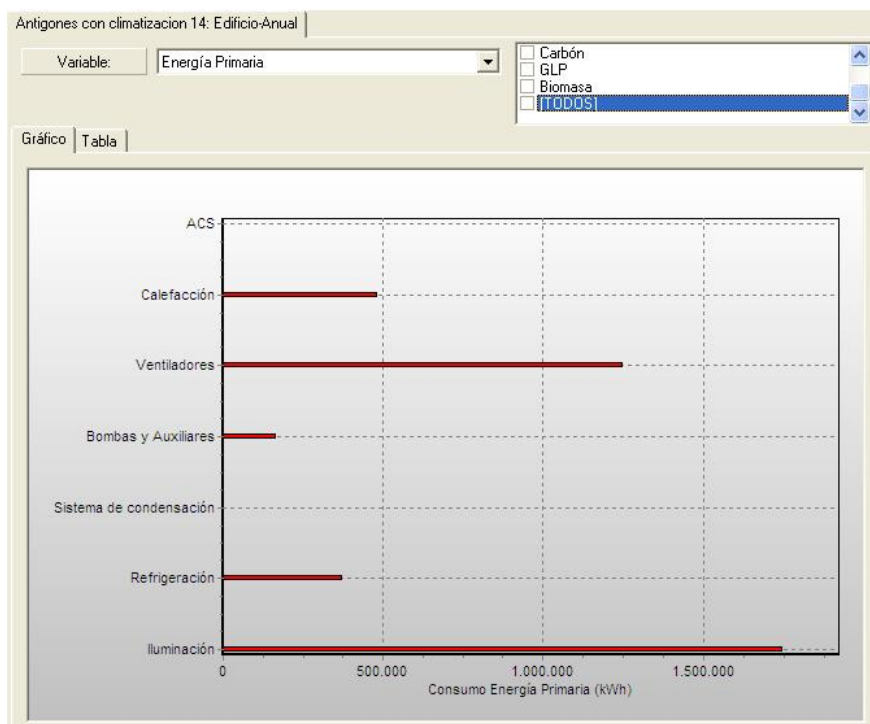


Se ve claramente que el mayor consumo se produce en la iluminación del edificio seguido de los ventiladores de la climatización, calefacción, bombas y auxiliares y por último refrigeración.

Los valores numéricos de la gráfica son:

Emisiones (kg CO2)	
	Electricidad
<b>Iluminación</b>	435877,8
<b>Refrigeración</b>	93228,4
<b>Sistema de condensación</b>	0,0
<b>Bombas y Auxiliares</b>	41245,9
<b>Ventiladores</b>	311855,8
<b>Calefacción</b>	120312,3
<b>ACS</b>	0,0
<b>TOTAL</b>	1002520,3

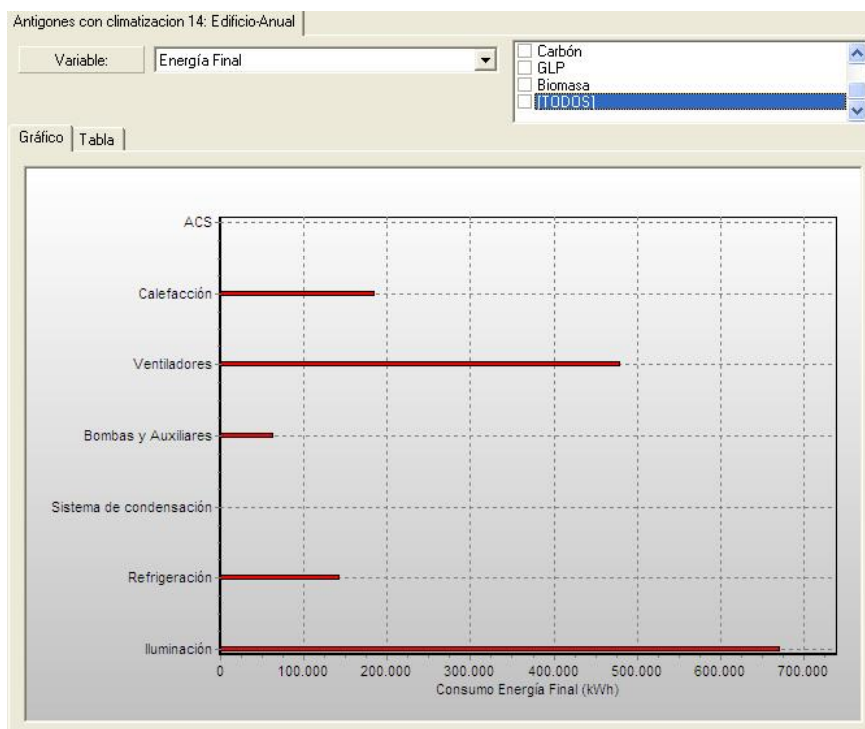
La siguiente gráfica muestra en el eje de ordenadas *electricidad como fuente de energía* y en el eje de abscisas el *consumo de energía primaria en (KWh)*.



Sus valores numéricos son:

Consumo Energía Primaria (kWh)	
	Electricidad
<b>Iluminación</b>	1748212,6
<b>Refrigeración</b>	373919,2
<b>Sistema de condensación</b>	0,0
<b>Bombas y Auxiliares</b>	165428,6
<b>Ventiladores</b>	1250786,8
<b>Calefacción</b>	482546,7
<b>ACS</b>	0,0
<b>TOTAL</b>	4020893,8

La siguiente gráfica muestra en el eje de ordenadas *electricidad como fuente de energía* y en el eje de abscisas el *consumo de energía final (KWh)*.

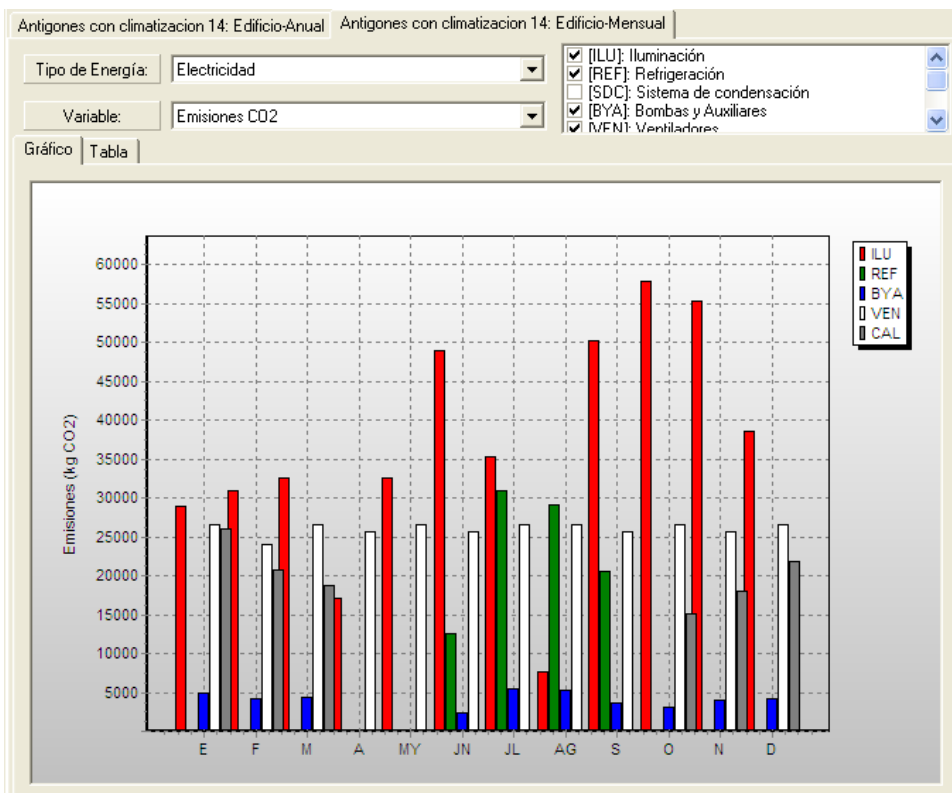


Sus valores numéricos son:

Consumo Energía Final (kWh)	
	Electricidad
Iluminación	671614,6
Refrigeración	143649,3
Sistema de condensación	0,0
Bombas y Auxiliares	63553,1
Ventiladores	480517,4
Calefacción	185381,0
ACS	0,0
TOTAL	1544715,3

### 1.2.3 Consumos mensuales.

Se muestra en la siguiente gráfica las *emisiones de CO<sub>2</sub>* consumiendo *electricidad como fuente de energía*.

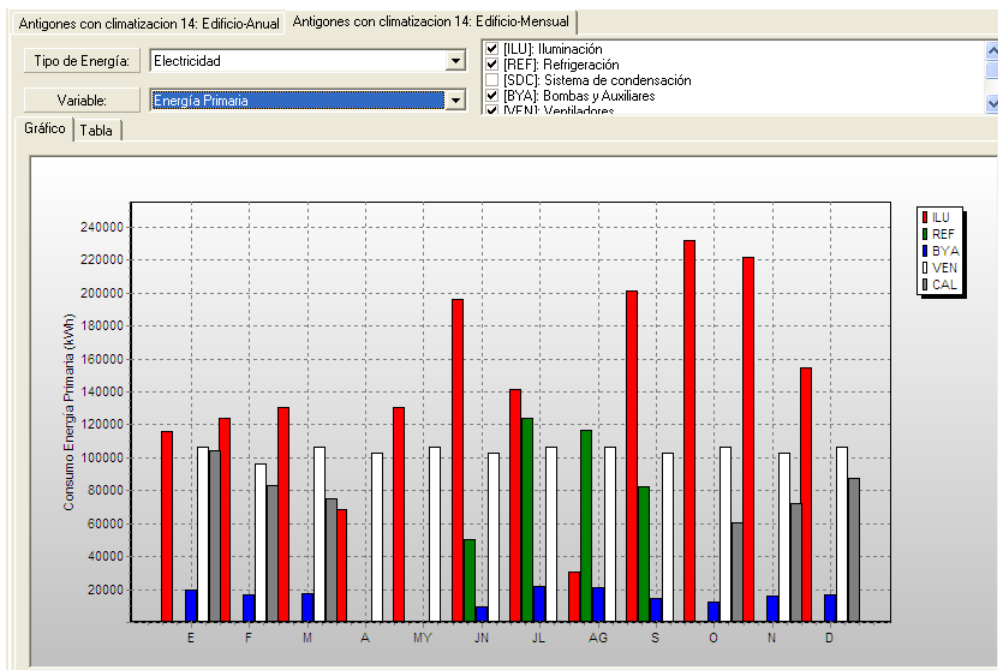


Como se viene apreciando hasta el momento el consumo de electricidad en iluminación supera el consumo por refrigeración, calefacción, ventiladores, bombas y auxiliares.

A continuación se muestra sus resultados numéricos:

Emisiones (kg CO2)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
<b>Iluminación</b>	28976,3	30866,2	32582,4	17136,3	32567,8	48868,0	35359,6	7615,5	50266,8	57855,2	55228,1	38555,7	435877,8
<b>Refrigeración</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12619,2	30903,9	29115,5	20589,8	0,0	0,0	0,0	93228,4
<b>Bombas y Auxiliares</b>	4860,2	4164,5	4385,7	0,0	0,0	2283,7	5491,5	5243,4	3658,3	3066,1	3989,0	4103,5	41245,9
<b>Ventiladores</b>	26470,7	23918,4	26487,9	25635,3	26487,7	25637,3	26492,1	26488,1	25638,3	26490,3	25633,4	26476,3	311855,8
<b>Calefacción</b>	26026,7	20676,1	18738,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15111,3	17933,9	21826,0	120312,3
<b>TOTAL</b>	86333,9	79625,2	82194,3	42771,5	59055,5	89408,2	98247,1	68462,5	100153,2	102522,8	102784,4	90961,5	1002520,4

En la siguiente gráfica se muestra la *energía primaria en KWh de electricidad consumida*.

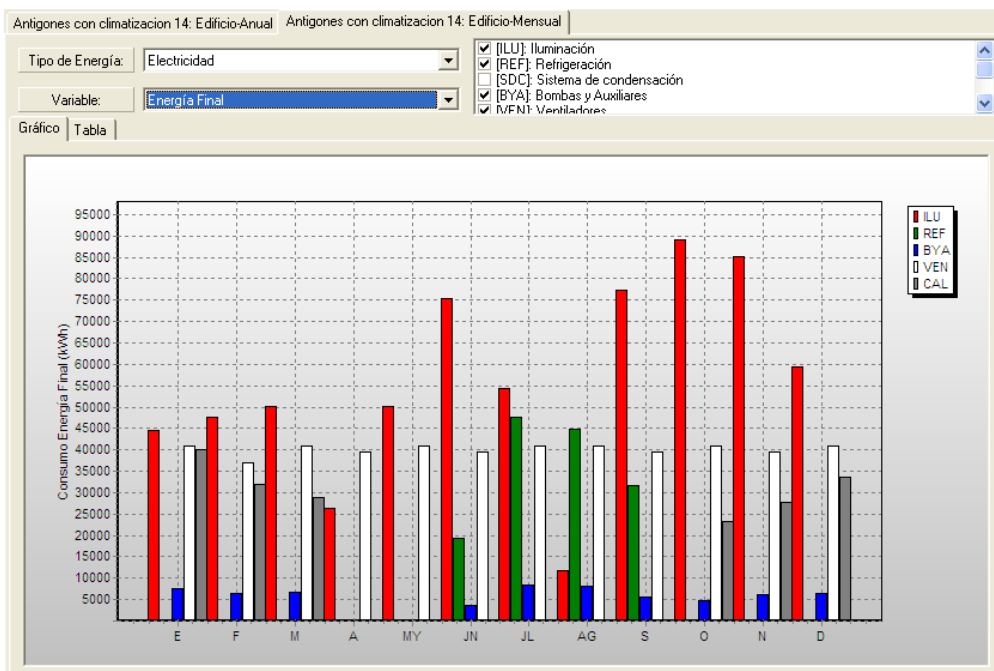


A continuación se muestra numéricamente:

Consumo Energía Primaria (kWh)

	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
<b>Iluminación</b>	116217,7	123797,6	130681,2	68729,8	130622,4	195999,0	141819,8	30544,2	201609,4	232044,7	221507,9	154638,8	1748212,5
<b>Refrigeración</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50613,0	123948,9	116776,0	82581,4	0,0	0,0	0,0	373919,2
<b>Bombas y Auxiliares</b>	19493,3	16702,8	17590,2	0,0	0,0	9159,5	22025,3	21030,3	14672,6	12297,3	15999,1	16458,2	165428,6
<b>Ventiladores</b>	106168,2	95931,6	106237,1	102817,7	106236,5	102825,7	106254,2	106238,1	102829,8	106247,0	102809,9	106190,7	1250786,8
<b>Calefacción</b>	104387,4	82927,5	75155,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60608,0	71929,2	87539,4	482546,7
<b>TOTAL</b>	346266,7	319359,5	329663,8	171547,5	236858,9	358597,2	394048,2	274588,6	401693,2	411197,0	412246,0	364827,1	4020893,5

En la siguiente gráfica se muestra el *consumo de energía final en KWh con electricidad como fuente de energía*.



Sus valores numéricos son los siguientes:

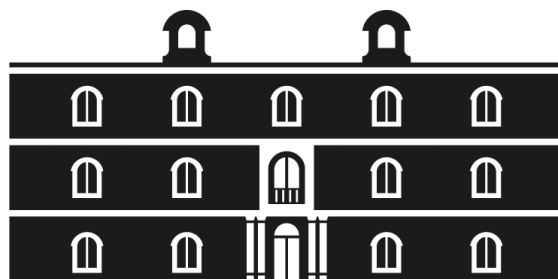
Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
<b>Iluminación</b>	44647,6	47559,6	50204,1	26404,1	50181,5	75297,4	54483,2	11734,2	77452,7	89145,1	85097,2	59407,9	671614,6
<b>Refrigeración</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19444,1	47617,7	44862,1	31725,5	0,0	0,0	0,0	143649,3
<b>Bombas y Auxiliares</b>	7488,8	6416,8	6757,7	0,0	0,0	3518,8	8461,5	8079,3	5636,8	4724,3	6146,4	6322,8	63553,1
<b>Ventiladores</b>	40786,9	36854,3	40813,4	39499,7	40813,1	39502,8	40819,9	40813,7	39504,4	40817,1	39496,7	40795,5	480517,4
<b>Calefacción</b>	40102,7	31858,4	28872,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23283,9	27633,2	33630,2	185381,0
<b>TOTAL</b>	133026,0	122689,0	126647,6	65903,8	90994,6	137763,0	151382,3	105489,3	154319,3	157970,4	158373,4	140156,4	1544715,3

En el informe aportado por el programa CALENER-GT se detallan los elementos constructivos, cerramientos, ventanas, espacios, subsistemas primarios, subsistemas secundarios y las zonas con especificaciones básicas, caudales y potencias.





Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES

## *DOCUMENTO N° II: RESULTADOS*

### *Anexo 1. Resultados LIDER*

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013

# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***  
**DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA**  
**HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA**



**IDAE** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigon**

**Fecha: 18/08/2013**

**Localidad: Cartagena**

**Comunidad: Región de Murcia**

---

<b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
		Localidad	Comunidad
		Cartagena	Región de Murcia

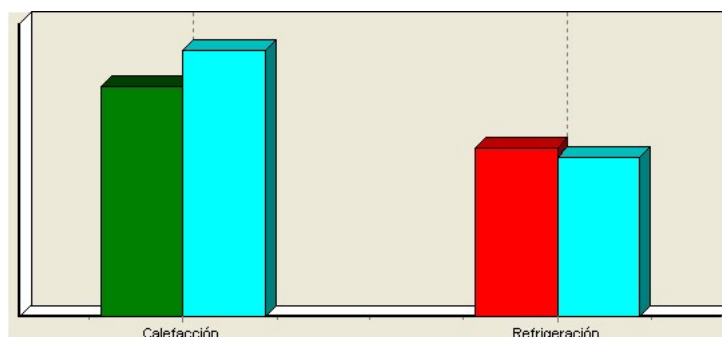
## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b>	
Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
<b>Localidad</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>
Cartagena	Región de Murcia
<b>Dirección del Proyecto</b>	
Plaza del Hospital	
<b>Autor del Proyecto</b>	
Antonio José Ros Ruiz	
<b>Autor de la Calificación</b>	
Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
ant73jrr@msn.com	666999888
<b>Tipo de edificio</b>	
Terciario	


## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	86,7	106,3
Proporción relativa calefacción refrigeración	57,8	42,2



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
		Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P01\_E01\_ME001  $U = 2.83\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E02\_ME002  $U = 2.83\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E08\_ME002  $U = 2.83\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E09\_ME002  $U = 2.83\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E10\_ME001  $U = 2.83\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E12\_ME001  $U = 2.83\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P01\_E13\_ME001  $U = 2.83\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E01\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E01\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E01\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

Aislamiento Perimetral de la Solera  $U = 1.37\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E02\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E03\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E04\_PE001  $U = 1.39\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E05\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E06\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,


P02\_E06\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E08\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E09\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,


Aislamiento Perimetral de la Solera  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P02\_E10\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
		Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P02\_E10\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E10\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E10\_FTER014  $U = 0.75\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 0.68\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E11\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E12\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E13\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E15\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E15\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E16\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E17\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E17\_PE002  $U = 1.39\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E17\_PE003  $U = 1.39\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E17\_PE004  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E20\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E18\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E18\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E19\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P02\_E19\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P03\_E01\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P03\_E01\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P03\_E01\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P03\_E02\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,  
 P03\_E03\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
		Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P03\_E03\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E04\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E05\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E06\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E07\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E07\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E07\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E08\_PE004  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E08\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E08\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E10\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E11\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E13\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E14\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E14\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E14\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E15\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E16\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,


P03\_E17\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E18\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E18\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E18\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E19\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
		Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P03\_E19\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E20\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E20\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E20\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E21\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E21\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E21\_PE003  $U = 1.39\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E22\_PE001  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E22\_PE002  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P03\_E22\_PE003  $U = 1.54\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P06\_E01\_PE001  $U = 1.39\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P06\_E02\_PE001  $U = 1.39\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P07\_E01\_PE002  $U = 1.39\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

P07\_E02\_PE005  $U = 1.39\text{W/m}^2\text{K}$   $U_{\text{limite}} = 1.07\text{W/m}^2\text{K}$ ,

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.


P01\_E01\_ME001  $fR_{si} = 0.29$   $fR_{si\_minimo} = 0.52$ ,

P01\_E02\_ME001  $fR_{si} = -\text{NAN}$   $fR_{si\_minimo} = 0.52$ ,

P01\_E02\_ME002  $fR_{si} = 0.29$   $fR_{si\_minimo} = 0.52$ ,

P01\_E07\_ME001  $fR_{si} = -\text{NAN}$   $fR_{si\_minimo} = 0.52$ ,

P01\_E08\_ME001  $fR_{si} = -\text{NAN}$   $fR_{si\_minimo} = 0.52$ ,

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
		Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P01\_E08\_ME002 fRsi = 0.29 fRsi\_minimo = 0.52,

P01\_E09\_ME001 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P01\_E09\_ME002 fRsi = 0.29 fRsi\_minimo = 0.52,

P01\_E10\_ME001 fRsi = 0.29 fRsi\_minimo = 0.52,

P01\_E12\_ME001 fRsi = 0.29 fRsi\_minimo = 0.52,

P01\_E12\_ME002 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P01\_E13\_ME001 fRsi = 0.29 fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E02\_PE002 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E02\_PE004 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E03\_PE002 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E03\_PE004 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E03\_PE005 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E03\_PE006 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,


P05\_E05\_PE001 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E05\_PE002 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E05\_PE003 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,

P05\_E05\_PE005 fRsi = -NAN fRsi\_minimo = 0.52,




 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigonos	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia


### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios


Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Intensidad Baja - 8h	3	350,89	3,60
P01_E02	P01	Intensidad Baja - 8h	3	477,03	3,60
P01_E03	P01	Intensidad Alta - 12h	3	191,07	3,60
P01_E04	P01	Intensidad Alta - 12h	3	158,32	3,60
P01_E05	P01	Intensidad Alta - 12h	3	118,50	3,60
P01_E06	P01	Intensidad Alta - 12h	3	187,41	3,60
P01_E07	P01	Intensidad Alta - 12h	3	167,36	3,60
P01_E08	P01	Intensidad Alta - 12h	3	177,77	3,60
P01_E09	P01	Intensidad Alta - 12h	3	165,69	3,60
P01_E10	P01	Intensidad Alta - 12h	3	154,31	3,60
P01_E11	P01	Intensidad Alta - 12h	3	153,41	3,60
P01_E12	P01	Intensidad Alta - 12h	3	208,02	3,60
P01_E13	P01	Intensidad Alta - 12h	3	150,30	3,60
P01_E14	P01	Intensidad Alta - 12h	3	154,92	3,60
P02_E01	P02	Intensidad Alta - 12h	3	143,66	4,20
P02_E02	P02	Intensidad Alta - 12h	3	453,33	4,20
P02_E03	P02	Intensidad Baja - 8h	3	228,64	4,20
P02_E04	P02	Intensidad Baja - 8h	3	48,12	4,20
P02_E05	P02	Intensidad Baja - 8h	3	150,93	4,20
P02_E06	P02	Intensidad Alta - 12h	3	242,01	4,20
P02_E07	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	48,47	4,20

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigonos	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P02_E08	P02	Intensidad Alta - 12h	3	227,75	4,20
P02_E09	P02	Intensidad Alta - 12h	3	200,01	4,20
P02_E10	P02	Intensidad Baja - 8h	3	48,02	4,20
P02_E11	P02	Intensidad Baja - 8h	3	47,09	4,20
P02_E12	P02	Intensidad Baja - 8h	3	47,38	4,20
P02_E13	P02	Intensidad Alta - 12h	3	182,59	4,20
P02_E14	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	46,50	4,20
P02_E15	P02	Intensidad Baja - 8h	3	45,11	4,20
P02_E16	P02	Intensidad Baja - 8h	3	147,67	4,20
P02_E17	P02	Intensidad Alta - 12h	3	824,21	4,20
P02_E20	P02	Intensidad Alta - 12h	3	506,54	4,20
P02_E21	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	47,47	4,20
P02_E18	P02	Intensidad Alta - 12h	3	193,29	4,20
P02_E19	P02	Intensidad Alta - 12h	3	594,48	4,20
P03_E01	P03	Intensidad Alta - 8h	3	144,07	4,00
P03_E02	P03	Intensidad Alta - 8h	3	84,87	4,00
P03_E03	P03	Intensidad Alta - 12h	3	311,72	4,00
P03_E04	P03	Intensidad Alta - 8h	3	280,19	4,00
P03_E05	P03	Intensidad Baja - 8h	3	98,17	4,00
P03_E06	P03	Intensidad Alta - 12h	3	81,87	4,00
P03_E07	P03	Intensidad Alta - 12h	3	457,90	4,00
P03_E08	P03	Intensidad Alta - 12h	3	1056,18	4,00
P03_E09	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	50,32	4,00
P03_E10	P03	Intensidad Alta - 12h	3	228,84	4,00
P03_E11	P03	Intensidad Baja - 8h	3	46,56	4,00

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigonos	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P03_E12	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	50,06	4,00
P03_E13	P03	Intensidad Alta - 12h	3	183,06	4,00
P03_E14	P03	Intensidad Alta - 12h	3	407,69	4,00
P03_E15	P03	Intensidad Alta - 12h	3	85,36	4,00
P03_E16	P03	Intensidad Baja - 8h	3	99,35	4,00
P03_E17	P03	Intensidad Alta - 12h	3	452,52	4,00
P03_E18	P03	Intensidad Alta - 12h	3	138,48	4,00
P03_E19	P03	Intensidad Alta - 12h	3	49,57	4,00
P03_E20	P03	Intensidad Baja - 8h	3	47,20	4,00
P03_E21	P03	Intensidad Alta - 12h	3	50,45	4,00
P03_E22	P03	Intensidad Baja - 8h	3	47,26	4,00
P04_E01	P04	Nivel de estanqueidad 3	3	4478,36	0,90
P05_E02	P05	Intensidad Alta - 12h	3	323,44	3,20
P05_E03	P05	Intensidad Alta - 12h	3	180,60	3,20
P05_E04	P05	Intensidad Baja - 8h	3	49,46	3,20
P05_E05	P05	Intensidad Baja - 12h	3	126,39	3,20
P05_E01	P05	Intensidad Baja - 8h	3	48,12	3,20
P06_E01	P06	Intensidad Alta - 12h	3	194,51	3,20
P06_E02	P06	Intensidad Alta - 12h	3	196,87	3,20
P06_E03	P06	Intensidad Baja - 8h	3	266,86	3,20
P06_E04	P06	Intensidad Alta - 12h	3	123,76	3,20
P06_E05	P06	Intensidad Alta - 12h	3	92,54	3,20
P06_E06	P06	Intensidad Baja - 8h	3	51,64	3,20
P06_E07	P06	Intensidad Baja - 8h	3	48,06	3,20
P07_E01	P07	Intensidad Alta - 12h	3	194,51	3,20


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P07_E02	P07	Intensidad Alta - 12h	3	196,87	3,20
P07_E03	P07	Intensidad Baja - 8h	3	266,86	3,20
P07_E04	P07	Intensidad Alta - 12h	3	123,76	3,20
P07_E05	P07	Intensidad Alta - 12h	3	92,54	3,20
P07_E06	P07	Intensidad Baja - 8h	3	51,64	3,20
P07_E07	P07	Intensidad Baja - 8h	3	48,06	3,20

## 3.2. Cerramientos opacos

### 3.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Teja cerámica-porcelana	1,300	2300,00	840,00	-	30	SI
Mat	6,756	1,18	1005,70	-	1	SI
Mat_2	1,642	1,18	1005,70	-	1	SI
Mat_3	2,112	1,00	1006,00	-	1	SI
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,800	2100,00	1000,00	-	10	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	--
Paneles de fibras con conglomerante hidrául	0,100	300,00	1700,00	-	5	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--
EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	0,029	30,00	1000,00	-	20	SI
Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	0,180	550,00	1000,00	-	6	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Linóleo	0,170	1200,00	1400,00	-	800	--
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1,150	1700,00	1000,00	-	60	--
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30	--
EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20	SI
Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	-	-	-	0,15	-	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Caliza dura [2000 < d < 2190]	1,700	2095,00	1000,00	-	150	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-	--
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,427	920,00	1000,00	-	10	--
Frondosa ligera 435 < d < 565	0,150	500,00	1600,00	-	50	--

### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado suelo SO	1,84	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado d > 2500	0,300
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,400
Forjado PB	1,45	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Mat	1,000
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300
Forjado PrP suelo	0,86	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	0,020

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigonos	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado PrP suelo	0,86	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300
		Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	0,030
Cubierta PrP	0,55	Teja cerámica-porcelana	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	0,030
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,100
		Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	0,030
Forjado PrP DES	0,49	Linóleo	0,010
		Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,020
		Hormigón armado d > 2500	0,200
		Mat_2	0,700
		Aluminio	0,005
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,005
Forjado Se DES	3,07	Linóleo	0,010
		Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,020
		Hormigón armado d > 2500	0,200
Cubierta DES	0,50	Aluminio	0,005
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,005
		Mat_3	0,900
		Hormigón armado d > 2500	0,200
Cerramiento lateral SO	2,83	Betún fieltro o lámina	0,010


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigonos	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cerramiento lateral SO	2,83	Hormigón armado d > 2500	0,350
Cerramiento interior	1,39	Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0,000
		Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
Cerramiento lateral PB y PrP	1,54	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Caliza dura [2000 < d < 2190]	0,750
Cerramiento lateral DES	0,54	Aluminio	0,005
		EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,005
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,020
Cerramiento tejado	2,10	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
Suelo PB DES	3,30	Froncosa ligera 435 < d < 565	0,020

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
HOR_DC_4-12-331	3,40	0,40	SI
VER_DB2_4-12-331	1,80	0,70	SI
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75	SI

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

### 3.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--
HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,50	--
VER_Madera de densidad media alta	2,20	--

### 3.3.3 Huecos

Nombre	Vidriera SO
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	20,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	3,04
Factor solar	0,62
Justificación	SI

Nombre	Ventana PB PrP
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	50,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	3,40
Factor solar	0,43




 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	Acristalado PB DES
Acristalamiento	VER_DB2_4-12-331
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,02
Factor solar	0,64
Justificación	SI

Nombre	Ventana PrP y Se DES
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	3,48
Factor solar	0,50
Justificación	SI

Nombre	Puerta PB
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	35,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

<b>U (W/m²K)</b>	3,22
<b>Factor solar</b>	0,53
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	Puerta principal PB
<b>Acristalamiento</b>	VER_DC_4-12-331
<b>Marco</b>	VER_Madera de densidad media alta
<b>% Hueco</b>	99,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	60,00
<b>U (W/m²K)</b>	2,21
<b>Factor solar</b>	0,07
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	Puerta PrP DES
<b>Acristalamiento</b>	VER_DC_4-12-331
<b>Marco</b>	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
<b>% Hueco</b>	26,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	60,00
<b>U (W/m²K)</b>	3,11
<b>Factor solar</b>	0,58
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	lucernario
<b>Acristalamiento</b>	HOR_DC_4-12-331
<b>Marco</b>	HOR_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

% Hueco	2,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	3,42
Factor solar	0,39
Justificación	SI

### 3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.


	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,17	0,79
Encuentro suelo exterior-fachada	0,28	0,74
Encuentro cubierta-fachada	0,28	0,74
Esquina saliente	0,12	0,75
Hueco ventana	0,18	0,65
Esquina entrante	-0,36	0,88
Pilar	0,84	0,59
Unión solera pared exterior	0,10	0,75

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia


## 4. Resultados

### 4.1. Resultados por espacios


Espacios	Área (m <sup>2</sup> )	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E03	191,1	1	19,5	73,2	18,5	98,1
P01_E04	158,3	1	17,8	62,4	16,0	97,1
P01_E05	118,5	1	18,1	62,9	17,4	100,3
P01_E06	187,4	1	19,8	71,3	18,6	98,5
P01_E07	167,4	1	17,6	68,4	21,4	88,1
P01_E08	177,8	1	19,8	88,8	23,9	86,7
P01_E09	165,7	1	19,8	88,7	21,3	70,2
P01_E10	154,3	1	20,8	82,4	18,8	70,7
P01_E11	153,4	1	16,6	65,1	18,5	100,7
P01_E12	208,0	1	19,4	89,4	21,6	70,9
P01_E13	150,3	1	20,0	86,0	24,3	78,0
P01_E14	154,9	1	19,6	84,1	18,5	94,8
P02_E01	143,7	1	56,2	93,4	19,7	85,5
P02_E02	453,3	1	49,9	87,6	19,0	94,8
P02_E06	242,0	1	12,4	74,9	18,6	95,9
P02_E08	227,7	1	5,6	72,9	23,6	106,6
P02_E09	200,0	1	10,0	89,1	19,8	89,5
P02_E13	182,6	1	19,5	82,3	19,0	93,3
P02_E17	824,2	1	22,7	87,6	18,6	97,9

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigonos	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E20	506,5	1	10,2	47,2	23,1	102,1
P02_E19	594,5	1	11,1	89,4	18,3	91,7
P03_E01	144,1	1	10,7	100,7	10,5	101,6
P03_E02	84,9	1	9,2	77,4	11,8	114,4
P03_E04	280,2	1	7,5	87,2	11,2	115,0
P03_E06	81,9	1	50,7	90,7	22,4	101,4
P03_E07	457,9	1	46,5	97,6	21,4	97,0
P03_E10	228,8	1	52,5	97,2	22,6	92,2
P03_E13	183,1	1	53,5	95,6	22,6	96,9
P03_E14	407,7	1	100,0	99,1	20,2	71,5
P03_E15	85,4	1	55,6	83,6	22,3	96,7
P03_E17	452,5	1	10,3	96,7	24,2	102,3
P03_E18	138,5	1	11,0	102,9	24,7	90,8
P05_E02	323,4	1	8,3	74,7	89,8	196,0
P05_E03	180,6	1	12,0	68,9	100,0	181,8
P05_E05	126,4	1	10,1	78,9	88,8	189,0
P06_E01	194,5	1	7,9	95,0	24,2	106,8
P06_E02	196,9	1	8,0	95,8	24,0	106,0
P06_E04	123,8	1	7,3	64,8	31,8	91,9
P06_E05	92,5	1	7,7	65,3	32,2	91,5
P07_E01	194,5	1	9,6	101,3	25,9	112,0
P07_E02	196,9	1	9,6	101,8	25,9	111,7
P07_E04	123,8	1	8,6	63,5	32,3	93,9

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
		Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

Espacios	Área (m <sup>2</sup> )	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P07_E05	92,5	1	9,2	63,8	32,7	93,7

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Certificación energética del edificio antiguo cuartel de Antigones	
	Localidad Cartagena	Comunidad Región de Murcia

## 5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	Teja cerámica-porcelana
	Mat
	Mat_2
	Mat_3
	EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]]
Acristalamiento	HOR_DC_4-12-331
	VER_DB2_4-12-331
	VER_DC_4-12-331



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# **CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES**

## **DOCUMENTO N° II: RESULTADOS**

### **Anexo 2. Resultados CALENER-GT**

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013



# CALENER-GT

---




## Informe Calificación Versión 3.21

**Proyecto:** C.E.D.E.A

**Fecha:** 14/09/13



	Proyecto	C.E.D.E.A	
	Comunidad Autónoma		Localidad Zona B3

## 1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto			C.E.D.E.A		
Comunidad Autónoma		Localidad			
		Zona B3			
Dirección del Proyecto					
Plaza del Hospital					
Autor del Proyecto					
Departamento					
Autor de la Calificación					
Antonio José Ros Ruiz					
E-mail de contacto			Teléfono de contacto		
ant73jrr@msn.com			666999888		
Tipo de calificación			Ref. registro catastral		
Edificio de nueva construcción			-		
Tipo de edificio		Cobertura solar mínima CTE-HE 4 (%)		Energía eléct. con renovables (kWh/año)	
Oficinas		0.0		0.0	
Superficie acondicionada (m²)		Superficie no acondicionada (m²)		Superficie de plenums (m²)	
22273.06		9142.50		0.00	

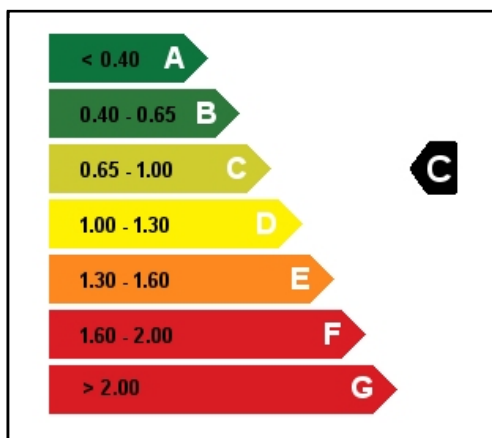
## 2. RESUMEN INDICADORES ENERGÉTICOS ANUALES

Indicador Energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Demanda Calef. (kW·h/m²)	55.4	43.7	1.27	D
Demanda Refri. (kW·h/m²)	74.2	82.5	0.90	C
Energía Primaria (kW·h/m²)	128.0	154.6	0.83	C

Emisiones Climat. (kg CO2/m²)	18.0	18.7	0.97	C
Emisiones ACS (kg CO2/m²)	0.0	0.0	-1.00	-
Emisiones Ilum. (kg CO2/m²)	13.9	20.1	0.69	C
<b>Emisiones Tot. (kg CO2/m²)</b>	<b>31.9</b>	<b>38.8</b>	<b>0.82</b>	<b>C</b>


Nota: Los valores han sido obtenidos utilizando la suma de las superficies acondicionadas y no acondicionadas

## 3. ETIQUETA Y VALORES TOTALES



Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	1544714.8	2086640.8
Energía Final (kWh/(m²año))	49.2	66.4
En. Primaria (kWh/año)	4020892.5	4857588.0
En. Primaria (kWh/(m²año))	128.0	154.6
<b>Emisiones (kg CO2/año)</b>	<b>1002519.9</b>	<b>1217721.6</b>
<b>Emisiones (kg CO2/(m²año))</b>	<b>31.9</b>	<b>38.8</b>

El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.


	Calificación Energética de Edificios	Proyecto	C.E.D.E.A
		Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

## 4. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 4.1. Composición de cerramientos

Nombre	Tipo	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color
Forjado suelo SO-C	Transitorio	1,98	1.413,00	0,70
I_Forjado suelo SO-C	Transitorio	1,98	1.413,00	0,70
Forjado superior SO-C	Transitorio	1,67	964,47	0,70
I_Forjado superior SO-C	Transitorio	1,67	964,47	0,70
Forjado PB-C	Transitorio	1,53	1.743,00	0,70
I_Forjado PB-C	Transitorio	1,53	1.743,00	0,70
Forjado PrP suelo-C	Transitorio	0,86	779,10	0,70
I_Forjado PrP suelo-C	Transitorio	0,86	779,10	0,70
Cubierta PrP-C	Transitorio	0,55	884,40	0,70
I_Cubierta PrP-C	Transitorio	0,55	884,40	0,70
Forjado PrP DES-C	Transitorio	0,49	595,62	0,70
I_Forjado PrP DES-C	Transitorio	0,49	595,62	0,70
Forjado Se DES-C	Transitorio	3,07	566,00	0,70
I_Forjado Se DES-C	Transitorio	3,07	566,00	0,70
Cubierta DES-C	Transitorio	0,50	549,70	0,70
I_Cubierta DES-C	Transitorio	0,50	549,70	0,70
Cerramiento lateral SO-C	Transitorio	2,83	921,00	0,70
I_Cerramiento lateral SO-C	Transitorio	2,83	921,00	0,70
Cerramiento interior-C	Transitorio	1,23	12,00	0,70
I_Cerramiento interior-C	Transitorio	1,23	12,00	0,70
Cerramiento lateral PB y PrP-C	Transitorio	1,54	1.593,75	0,70
I_Cerramiento lateral PB y PrP-C	Transitorio	1,54	1.593,75	0,70
Cerramiento lateral DES-C	Transitorio	0,54	34,80	0,70
I_Cerramiento lateral DES-C	Transitorio	0,54	34,80	0,70
Cerramiento tejado-C	Transitorio	2,10	137,00	0,70
I_Cerramiento tejado-C	Transitorio	2,10	137,00	0,70
Suelo PB DES-C	Transitorio	3,30	10,00	0,70
I_Suelo PB DES-C	Transitorio	3,30	10,00	0,70
VER_Madera de densidad media alt	Permanente	2,20	0,00	0,70
VER_Con rotura de puente térmico	Permanente	4,00	0,00	0,70

### 4.2. Acristalamientos


 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Tipo	Localización	Factor solar	U (W/(m²K))	Tran. visible
VER_DC_4-12-331	Prop. globales	Exterior	0,75	2,80	0,91
VER_DB2_4-12-331	Prop. globales	Exterior	0,70	1,80	0,91


## 5. CERRAMIENTOS

### 5.1. Cerramientos exteriores


Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P01_E01_ME001	Cerramient...teral SO-C	P01_E01	20,88	175,00
P01_E01_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E01	36,49	Horiz.
P01_E01_FE002	Forjado superior SO-C	P01_E01	17,95	Horiz.
P01_E01_FE003	Forjado superior SO-C	P01_E01	160,64	Horiz.
P01_E02_ME001	Cerramient...teral SO-C	P01_E02	21,60	-5,00
P01_E02_ME002	Cerramient...teral SO-C	P01_E02	21,96	-5,00
P01_E02_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E02	104,90	Horiz.
P01_E02_FE002	Forjado superior SO-C	P01_E02	70,32	Horiz.
P01_E02_FE003	Forjado superior SO-C	P01_E02	159,73	Horiz.
P01_E03_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E03	163,62	Horiz.
P01_E04_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E04	73,75	Horiz.
P01_E05_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E05	46,36	Horiz.
P01_E06_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E06	147,73	Horiz.
P01_E07_ME001	Cerramient...teral SO-C	P01_E07	26,60	85,00
P01_E07_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E07	43,63	Horiz.
P01_E08_ME001	Cerramient...teral SO-C	P01_E08	20,66	-4,90
P01_E08_ME002	Cerramient...teral SO-C	P01_E08	27,25	84,70
P01_E08_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E08	177,77	Horiz.
P01_E09_ME001	Cerramient...teral SO-C	P01_E09	26,64	-94,54
P01_E09_ME002	Cerramient...teral SO-C	P01_E09	21,60	175,38
P01_E09_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E09	165,69	Horiz.
P01_E10_ME001	Cerramient...teral SO-C	P01_E10	27,11	-95,30
P01_E10_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E10	154,31	Horiz.
P01_E11_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E11	50,87	Horiz.
P01_E12_ME001	Cerramient...teral SO-C	P01_E12	36,22	85,34
P01_E12_ME002	Cerramient...teral SO-C	P01_E12	21,96	175,00
P01_E12_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E12	208,02	Horiz.
P01_E13_ME001	Cerramient...teral SO-C	P01_E13	36,22	-94,66
P01_E13_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E13	150,30	Horiz.
P01_E14_FE001	Forjado superior SO-C	P01_E14	154,92	Horiz.

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P02_E01_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E01	87,57	-95,00
P02_E01_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E01	28,94	-5,83
P02_E01_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E01	28,94	174,17
P02_E02_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E02	137,97	174,91
P02_E03_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E03	108,28	-4,78
P02_E03_PE001	Cerramiento interior-C	P02_E03	29,53	-5,00
P02_E04_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E04	29,40	-5,00
P02_E04_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E04	28,82	-93,50
P02_E05_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E05	30,16	175,40
P02_E06_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E06	57,88	175,42
P02_E06_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E06	87,40	84,78
P02_E08_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E08	134,78	-95,57
P02_E09_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E09	80,43	85,00
P02_E10_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E10	29,02	174,50
P02_E10_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E10	28,77	85,00
P02_E10_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E10	29,44	-4,67
P02_E11_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E11	27,47	-94,91
P02_E12_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E12	27,64	-95,00
P02_E13_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E13	106,51	-95,00
P02_E15_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E15	28,77	-95,00
P02_E15_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E15	28,67	169,87
P02_E16_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E16	30,24	-5,00
P02_E17_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E17	87,57	-95,00
P02_E17_PE002	Cerramiento interior-C	P02_E17	137,51	175,05
P02_E17_PE003	Cerramient...teral SO-C	P02_E17	29,23	174,75
P02_E17_PE004	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E17	165,44	-5,09
P02_E20_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E20	80,89	85,39
P02_E21_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E21	29,11	175,25
P02_E21_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E21	28,77	85,00
P02_E21_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E21	29,11	-4,75
P02_E18_ME002	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E18	58,21	84,83
P02_E18_ME001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E18	59,26	-4,76
P02_E19_ME001	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E19	29,49	85,73
P02_E19_ME002	Cerramient...PB y PrP-C	P02_E19	132,30	85,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P03_E01_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E01	83,40	-95,00
P03_E01_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E01	27,64	174,42
P03_E01_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E01	27,64	-5,58
P03_E02_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E02	24,60	174,35
P03_E03_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E03	102,88	-4,71
P03_E03_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E03	24,76	174,91
P03_E04_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E04	81,60	174,63
P03_E05_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E05	28,80	174,36
P03_E06_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E06	24,09	176,43
P03_E07_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E07	31,33	176,54
P03_E07_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E07	83,12	84,70
P03_E07_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E07	126,80	85,00
P03_E08_PE004	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E08	25,60	-95,00
P03_E08_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E08	51,80	84,60
P03_E08_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E08	103,20	175,00
P03_E10_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E10	126,76	-94,93
P03_E11_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E11	25,92	-95,53
P03_E13_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E13	100,24	-95,05
P03_E14_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E14	91,88	84,86
P03_E14_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E14	76,09	85,71
P03_E14_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E14	28,10	-5,96
P03_E15_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E15	24,96	-5,09
P03_E16_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E16	28,88	-5,79
P03_E17_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E17	131,80	-4,88
P03_E18_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E18	83,40	-95,00
P03_E18_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E18	26,80	176,03
P03_E18_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E18	26,21	-3,51
P03_E19_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E19	27,16	-94,33
P03_E19_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E19	28,80	175,56
P03_E20_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E20	27,56	174,08
P03_E20_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E20	27,40	85,00
P03_E20_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E20	27,56	-5,91
P03_E21_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E21	28,36	-4,92
P03_E21_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E21	28,64	-95,48


 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P03_E21_PE003	Cerramiento interior-C	P03_E21	28,28	174,51
P03_E22_PE001	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E22	27,61	173,42
P03_E22_PE002	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E22	27,40	85,00
P03_E22_PE003	Cerramient...PB y PrP-C	P03_E22	27,61	-6,58
P04_E01_PE001	Cerramiento tejado-C	P04_E01	18,77	-95,00
P04_E01_PE002	Cerramiento tejado-C	P04_E01	54,63	175,00
P04_E01_PE003	Cerramiento tejado-C	P04_E01	54,63	-5,00
P04_E01_PE004	Cerramiento tejado-C	P04_E01	18,77	-95,00
P04_E01_PE005	Cerramiento tejado-C	P04_E01	29,18	174,96
P04_E01_PE006	Cerramiento tejado-C	P04_E01	18,90	84,24
P04_E01_PE007	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,30	175,00
P04_E01_PE008	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,17	85,00
P04_E01_PE009	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,30	-5,00
P04_E01_PE010	Cerramiento tejado-C	P04_E01	62,87	85,00
P04_E01_PE011	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,30	175,00
P04_E01_PE012	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,16	85,00
P04_E01_PE013	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,30	-5,00
P04_E01_PE014	Cerramiento tejado-C	P04_E01	18,77	85,77
P04_E01_PE015	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,16	-95,00
P04_E01_PE016	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,30	175,00
P04_E01_PE017	Cerramiento tejado-C	P04_E01	62,87	-95,00
P04_E01_PE018	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,30	-5,00
P04_E01_PE019	Cerramiento tejado-C	P04_E01	6,17	-95,00
P04_E01_PE020	Cerramiento tejado-C	P04_E01	29,18	-5,30
P04_E01C001	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,63	-95,00
P04_E01C002	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,99	-95,10
P04_E01C003	Cubierta PrP-C	P04_E01	39,82	84,90
P04_E01C004	Cubierta PrP-C	P04_E01	39,46	85,00
P04_E01C005	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,40	-95,00
P04_E01C006	Cubierta PrP-C	P04_E01	35,07	-95,18
P04_E01C007	Cubierta PrP-C	P04_E01	31,74	84,82
P04_E01C008	Cubierta PrP-C	P04_E01	31,53	84,81
P04_E01C009	Cubierta PrP-C	P04_E01	29,52	-95,19
P04_E01C010	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,29	-97,00


 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P04_E01C011	Cubierta PrP-C	P04_E01	35,52	83,00
P04_E01C012	Cubierta PrP-C	P04_E01	30,68	84,27
P04_E01C013	Cubierta PrP-C	P04_E01	31,66	-95,73
P04_E01C014	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,51	-96,46
P04_E01C015	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,21	83,54
P04_E01C016	Cubierta PrP-C	P04_E01	37,51	83,19
P04_E01C017	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,27	-96,81
P04_E01C018	Cubierta PrP-C	P04_E01	33,07	-95,94
P04_E01C020	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,32	84,06
P04_E01C019	Cubierta PrP-C	P04_E01	40,99	85,24
P04_E01C021	Cubierta PrP-C	P04_E01	41,86	-94,76
P04_E01C022	Cubierta PrP-C	P04_E01	39,97	-94,34
P04_E01C023	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,18	85,14
P04_E01C024	Cubierta PrP-C	P04_E01	38,57	85,66
P04_E01C025	Cubierta PrP-C	P04_E01	37,09	-94,86
P04_E01C026	Cubierta PrP-C	P04_E01	30,88	-94,71
P04_E01C027	Cubierta PrP-C	P04_E01	32,86	85,28
P04_E01C028	Cubierta PrP-C	P04_E01	26,24	85,00
P04_E01C029	Cubierta PrP-C	P04_E01	24,41	-95,00
P04_E01C030	Cubierta PrP-C	P04_E01	18,71	-95,48
P04_E01C031	Cubierta PrP-C	P04_E01	13,64	84,52
P04_E01C032	Cubierta PrP-C	P04_E01	9,24	85,00
P04_E01C033	Cubierta PrP-C	P04_E01	14,75	-95,00
P04_E01C034	Cubierta PrP-C	P04_E01	9,08	-93,89
P04_E01C035	Cubierta PrP-C	P04_E01	8,73	86,11
P04_E01C036	Cubierta PrP-C	P04_E01	8,44	175,28
P04_E01C037	Cubierta PrP-C	P04_E01	5,54	-4,72
P04_E01C038	Cubierta PrP-C	P04_E01	13,96	-9,33
P04_E01C039	Cubierta PrP-C	P04_E01	12,70	170,67
P04_E01C040	Cubierta PrP-C	P04_E01	19,29	168,00
P04_E01C041	Cubierta PrP-C	P04_E01	22,26	-12,00
P04_E01C042	Cubierta PrP-C	P04_E01	18,16	-4,87
P04_E01C043	Cubierta PrP-C	P04_E01	24,10	175,13
P04_E01C044	Cubierta PrP-C	P04_E01	29,35	175,56




 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P04_E01C045	Cubierta PrP-C	P04_E01	31,53	-4,43
P04_E01C046	Cubierta PrP-C	P04_E01	40,90	-5,42
P04_E01C047	Cubierta PrP-C	P04_E01	39,14	174,59
P04_E01C048	Cubierta PrP-C	P04_E01	37,29	175,23
P04_E01C049	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,42	-4,77
P04_E01C050	Cubierta PrP-C	P04_E01	37,09	-4,95
P04_E01C052	Cubierta PrP-C	P04_E01	31,17	175,71
P04_E01C051	Cubierta PrP-C	P04_E01	33,70	175,05
P04_E01C053	Cubierta PrP-C	P04_E01	35,59	-5,00
P04_E01C054	Cubierta PrP-C	P04_E01	38,01	-4,29
P04_E01C055	Cubierta PrP-C	P04_E01	37,15	173,82
P04_E01C056	Cubierta PrP-C	P04_E01	41,56	175,00
P04_E01C057	Cubierta PrP-C	P04_E01	39,77	-5,37
P04_E01C058	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,99	-6,18
P04_E01C059	Cubierta PrP-C	P04_E01	41,81	174,51
P04_E01C060	Cubierta PrP-C	P04_E01	42,01	174,63
P04_E01C061	Cubierta PrP-C	P04_E01	37,03	-4,77
P04_E01C062	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,38	-5,49
P04_E01C063	Cubierta PrP-C	P04_E01	40,70	175,23
P04_E01C064	Cubierta PrP-C	P04_E01	40,70	175,23
P04_E01C065	Cubierta PrP-C	P04_E01	41,69	-4,51
P04_E01C066	Cubierta PrP-C	P04_E01	40,72	-4,77
P04_E01C067	Cubierta PrP-C	P04_E01	42,26	175,00
P04_E01C068	Cubierta PrP-C	P04_E01	44,08	175,49
P04_E01C069	Cubierta PrP-C	P04_E01	43,17	-4,51
P04_E01C070	Cubierta PrP-C	P04_E01	41,34	-5,00
P04_E01C071	Cubierta PrP-C	P04_E01	43,72	175,49
P04_E01C072	Cubierta PrP-C	P04_E01	44,07	175,49
P04_E01C073	Cubierta PrP-C	P04_E01	44,89	-4,37
P04_E01C074	Cubierta PrP-C	P04_E01	44,30	-4,51
P04_E01C075	Cubierta PrP-C	P04_E01	45,71	174,76
P04_E01C076	Cubierta PrP-C	P04_E01	48,69	175,63
P04_E01C077	Cubierta PrP-C	P04_E01	41,75	-5,24
P04_E01C078	Cubierta PrP-C	P04_E01	42,20	-5,24

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P04_E01C079	Cubierta PrP-C	P04_E01	49,10	175,76
P04_E01C080	Cubierta PrP-C	P04_E01	45,41	174,76
P04_E01C081	Cubierta PrP-C	P04_E01	38,63	-5,67
P04_E01C082	Cubierta PrP-C	P04_E01	43,52	-4,24
P04_E01C083	Cubierta PrP-C	P04_E01	49,37	175,95
P04_E01C084	Cubierta PrP-C	P04_E01	43,24	174,33
P04_E01C085	Cubierta PrP-C	P04_E01	45,21	-4,95
P04_E01C086	Cubierta PrP-C	P04_E01	48,55	-4,05
P04_E01C087	Cubierta PrP-C	P04_E01	39,31	175,00
P04_E01C088	Cubierta PrP-C	P04_E01	39,52	175,05
P04_E01C089	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,39	-5,00
P04_E01C090	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,86	-5,00
P04_E01C091	Cubierta PrP-C	P04_E01	33,41	-95,00
P04_E01C092	Cubierta PrP-C	P04_E01	33,41	-95,00
P04_E01C093	Cubierta PrP-C	P04_E01	38,93	85,00
P04_E01C094	Cubierta PrP-C	P04_E01	37,31	84,59
P04_E01C095	Cubierta PrP-C	P04_E01	29,36	-95,41
P04_E01C096	Cubierta PrP-C	P04_E01	29,56	-95,38
P04_E01C097	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,78	84,62
P04_E01C098	Cubierta PrP-C	P04_E01	33,41	84,25
P04_E01C099	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,78	-95,75
P04_E01C100	Cubierta PrP-C	P04_E01	32,73	-96,32
P04_E01C101	Cubierta PrP-C	P04_E01	27,99	83,68
P04_E01C102	Cubierta PrP-C	P04_E01	31,37	84,62
P04_E01C103	Cubierta PrP-C	P04_E01	34,10	-95,38
P04_E01C104	Cubierta PrP-C	P04_E01	33,41	-95,56
P04_E01C105	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,85	84,44
P04_E01C106	Cubierta PrP-C	P04_E01	35,47	84,06
P04_E01C107	Cubierta PrP-C	P04_E01	38,92	-95,94
P04_E01C108	Cubierta PrP-C	P04_E01	31,76	-97,90
P04_E01C109	Cubierta PrP-C	P04_E01	41,75	83,85
P04_E01C110	Cubierta PrP-C	P04_E01	48,26	82,10
P04_E01C111	Cubierta PrP-C	P04_E01	41,57	-96,15
P04_E01C112	Cubierta PrP-C	P04_E01	42,83	-95,82

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P04_E01C113	Cubierta PrP-C	P04_E01	36,57	84,18
P04_E01C114	Cubierta PrP-C	P04_E01	37,12	84,44
P04_E01C115	Cubierta PrP-C	P04_E01	33,15	-95,56
P04_E01C116	Cubierta PrP-C	P04_E01	28,40	-96,78
P04_E01C117	Cubierta PrP-C	P04_E01	29,92	83,22
P04_E01C118	Cubierta PrP-C	P04_E01	25,67	85,08
P04_E01C119	Cubierta PrP-C	P04_E01	21,20	-94,92
P04_E01C120	Cubierta PrP-C	P04_E01	16,37	-95,48
P04_E01C121	Cubierta PrP-C	P04_E01	14,22	84,52
P04_E01C122	Cubierta PrP-C	P04_E01	10,81	85,66
P04_E01C123	Cubierta PrP-C	P04_E01	13,86	-94,34
P04_E01C124	Cubierta PrP-C	P04_E01	9,07	-93,98
P04_E01C125	Cubierta PrP-C	P04_E01	8,97	86,02
P04_E01C126	Cubierta PrP-C	P04_E01	8,63	-8,52
P04_E01C127	Cubierta PrP-C	P04_E01	11,12	176,77
P04_E01C128	Cubierta PrP-C	P04_E01	6,27	171,48
P04_E01C129	Cubierta PrP-C	P04_E01	15,49	0,63
P04_E01C130	Cubierta PrP-C	P04_E01	13,39	-3,23
P04_E01C131	Cubierta PrP-C	P04_E01	21,46	179,61
P04_E01C132	Cubierta PrP-C	P04_E01	15,31	-179,37
P04_E01C133	Cubierta PrP-C	P04_E01	31,74	-2,12
P04_E01C134	Cubierta PrP-C	P04_E01	22,34	-0,39
P04_E01C135	Cubierta PrP-C	P04_E01	55,42	175,00
P04_E01C136	Cubierta PrP-C	P04_E01	39,60	177,88
P04_E01C137	Cubierta PrP-C	P04_E01	13,67	-95,00
P04_E01C138	Cubierta PrP-C	P04_E01	13,10	175,00
P04_E01C139	Cubierta PrP-C	P04_E01	17,92	-141,70
P04_E01C140	Cubierta PrP-C	P04_E01	5,81	38,30
P04_E01C141	Cubierta PrP-C	P04_E01	13,64	-95,00
P04_E01C142	Cubierta PrP-C	P04_E01	12,14	-5,00
P04_E01C144	Cubierta PrP-C	P04_E01	6,63	127,82
P04_E01C143	Cubierta PrP-C	P04_E01	19,19	-52,17
P04_E01C145	Cubierta PrP-C	P04_E01	12,36	-5,00
P04_E01C146	Cubierta PrP-C	P04_E01	12,43	175,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P04_E01C147	Cubierta PrP-C	P04_E01	23,22	-95,00
P04_E01C148	Cubierta PrP-C	P04_E01	11,62	-5,00
P04_E01C149	Cubierta PrP-C	P04_E01	13,17	175,00
P04_E01C150	Cubierta PrP-C	P04_E01	23,22	85,00
P05_E02_PE001	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	57,25	-95,00
P05_E02_PE002	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	11,20	175,00
P05_E02_PE003	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	8,00	-95,00
P05_E02_PE004	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	14,72	175,00
P05_E02_PE005	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	7,74	-95,00
P05_E02_PE006	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	14,72	175,00
P05_E02_PE007	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	100,22	85,20
P05_E02_PE008	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	23,07	-5,08
P05_E02_FE001	Cerramient...eral DES-C	P05_E02	0,79	Horiz.
P05_E03_PE001	Cerramient...eral DES-C	P05_E03	61,09	84,79
P05_E03_PE002	Cerramient...eral DES-C	P05_E03	27,84	-95,00
P05_E03_PE003	Cerramient...eral DES-C	P05_E03	4,64	-95,00
P05_E03_PE004	Cerramient...eral DES-C	P05_E03	5,44	-5,00
P05_E03_PE005	Cerramient...eral DES-C	P05_E03	19,84	-95,00
P05_E03_PE006	Cerramient...eral DES-C	P05_E03	25,19	176,16
P05_E03_FE002	Cerramient...eral DES-C	P05_E03	0,37	Horiz.
P05_E03_FE003	Cerramient...eral DES-C	P05_E03	0,10	Horiz.
P05_E04_PE001	Cerramient...eral DES-C	P05_E04	24,00	-95,08
P05_E04_PE002	Cerramient...eral DES-C	P05_E04	21,09	175,00
P05_E05_PE001	Cerramient...eral DES-C	P05_E05	31,81	84,42
P05_E05_PE002	Cerramient...eral DES-C	P05_E05	14,72	-5,00
P05_E05_PE003	Cerramient...eral DES-C	P05_E05	8,00	85,00
P05_E05_PE004	Cerramient...eral DES-C	P05_E05	14,72	-5,00
P05_E05_PE005	Cerramient...eral DES-C	P05_E05	8,00	85,00
P05_E05_PE006	Cerramient...eral DES-C	P05_E05	11,20	-5,00
P05_E05_PE007	Cerramient...eral DES-C	P05_E05	32,07	-95,57
P05_E05_FE001	Forjado superior SO-C	P05_E05	0,30	Horiz.
P05_E05_FE002	Forjado superior SO-C	P05_E05	0,42	Horiz.
P05_E01_PE001	Cerramient...eral DES-C	P05_E01	18,21	-4,50
P05_E01_PE002	Cerramient...eral DES-C	P05_E01	27,36	-95,60

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P05_E01_FE003	Cerramient...eral DES-C	P05_E01	0,60	Horiz.
P06_E01_FE001	I_Forjado PrP DES-C	P06_E01	39,77	Horiz.
P06_E01_PE004	Cerramient...eral DES-C	P06_E01	16,70	-4,89
P06_E01_PE001	Cerramiento interior-C	P06_E01	120,64	-95,00
P06_E01_PE002	Cerramient...eral DES-C	P06_E01	120,61	85,18
P06_E02_FE002	I_Forjado PrP DES-C	P06_E02	50,46	Horiz.
P06_E02_PE003	Cerramient...eral DES-C	P06_E02	17,09	174,89
P06_E02_PE001	Cerramiento interior-C	P06_E02	120,70	-94,82
P06_E02_PE002	Cerramient...eral DES-C	P06_E02	120,67	84,82
P06_E03_FE001	I_Forjado PrP DES-C	P06_E03	20,90	Horiz.
P06_E03_FE002	I_Forjado PrP DES-C	P06_E03	37,36	Horiz.
P06_E03_FE003	I_Forjado PrP DES-C	P06_E03	42,62	Horiz.
P06_E03_PE003	Cerramient...eral DES-C	P06_E03	24,90	-5,07
P06_E03_PE004	Cerramient...eral DES-C	P06_E03	24,51	175,07
P06_E03_PE001	Cerramient...eral DES-C	P06_E03	8,64	-96,06
P06_E03_PE002	Cerramient...eral DES-C	P06_E03	6,40	-95,00
P06_E03_PE005	Cerramient...eral DES-C	P06_E03	25,67	-95,86
P06_E04_FE001	I_Forjado PrP DES-C	P06_E04	37,61	Horiz.
P06_E04_PE001	Cerramient...eral DES-C	P06_E04	84,80	-95,00
P06_E05_FE002	I_Forjado PrP DES-C	P06_E05	19,54	Horiz.
P06_E05_PE001	Cerramient...eral DES-C	P06_E05	63,78	-95,20
P06_E06_FE001	I_Forjado PrP DES-C	P06_E06	0,54	Horiz.
P06_E06_PE001	Cerramient...eral DES-C	P06_E06	24,58	-93,73
P06_E07_PE001	Cerramient...eral DES-C	P06_E07	27,42	-94,53
P07_E01_PE001	Cerramient...eral DES-C	P07_E01	16,70	-4,89
P07_E01_PE002	Cerramiento interior-C	P07_E01	120,64	-95,00
P07_E01_PE003	Cerramient...eral DES-C	P07_E01	120,61	85,18
P07_E01_FE005	Cubierta DES-C	P07_E01	194,51	Horiz.
P07_E02_PE004	Cerramient...eral DES-C	P07_E02	17,09	174,89
P07_E02_PE005	Cerramiento interior-C	P07_E02	120,70	-94,82
P07_E02_PE006	Cerramient...eral DES-C	P07_E02	120,67	84,82
P07_E02_FE004	Cubierta DES-C	P07_E02	196,87	Horiz.
P07_E03_PE007	Cerramient...eral DES-C	P07_E03	24,90	-5,07
P07_E03_PE008	Cerramient...eral DES-C	P07_E03	24,51	175,07

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P07_E03_PE009	Cerramient...eral DES-C	P07_E03	8,64	-96,06
P07_E03_PE010	Cerramient...eral DES-C	P07_E03	6,40	-95,00
P07_E03_PE011	Cerramient...eral DES-C	P07_E03	25,67	-95,86
P07_E03_FE016	Cubierta DES-C	P07_E03	266,86	Horiz.
P07_E04_PE012	Cerramient...eral DES-C	P07_E04	84,80	-95,00
P07_E04_FE002	Cubierta DES-C	P07_E04	123,76	Horiz.
P07_E05_PE013	Cerramient...eral DES-C	P07_E05	63,78	-95,20
P07_E05_FE001	Cubierta DES-C	P07_E05	92,54	Horiz.
P07_E06_PE014	Cerramient...eral DES-C	P07_E06	24,58	-93,73
P07_E06_FE003	Cubierta DES-C	P07_E06	51,64	Horiz.
P07_E07_PE015	Cerramient...eral DES-C	P07_E07	27,42	-94,53
P07_E07_FE017	Cubierta DES-C	P07_E07	48,06	Horiz.

## 5.2. Cerramientos en contacto con el terreno

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)
P01_E01_FTER001	I_Forjado suelo SO-C	P01_E01	350,89
P01_E01_PCT001	Cerramient...teral SO-C	P01_E01	39,92
P01_E01_PCT003	Cerramient...teral SO-C	P01_E01	54,90
P01_E01_PCT004	Cerramient...teral SO-C	P01_E01	20,16
P01_E01_PCT005	Cerramient...teral SO-C	P01_E01	18,00
P01_E01_PCT006	Cerramient...teral SO-C	P01_E01	31,94
P01_E02_FTER002	I_Forjado suelo SO-C	P01_E02	477,03
P01_E02_PCT001	Cerramient...teral SO-C	P01_E02	64,08
P01_E02_PCT002	Cerramient...teral SO-C	P01_E02	32,40
P01_E02_PCT003	Cerramient...teral SO-C	P01_E02	18,00
P01_E02_PCT004	Cerramient...teral SO-C	P01_E02	20,16
P01_E02_PCT005	Cerramient...teral SO-C	P01_E02	54,90
P01_E03_FTER003	I_Forjado suelo SO-C	P01_E03	191,07
P01_E03_PCT001	Cerramient...teral SO-C	P01_E03	86,51
P01_E04_FTER004	I_Forjado suelo SO-C	P01_E04	158,32
P01_E04_PCT001	Cerramient...teral SO-C	P01_E04	96,27
P01_E05_FTER005	I_Forjado suelo SO-C	P01_E05	118,50
P01_E05_PCT001	Cerramient...teral SO-C	P01_E05	71,93
P01_E06_FTER006	I_Forjado suelo SO-C	P01_E06	187,41
P01_E06_PCT001	Cerramient...teral SO-C	P01_E06	85,97
P01_E07_FTER007	I_Forjado suelo SO-C	P01_E07	167,36


 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)
P01_E08_FTER008	I_Forjado suelo SO-C	P01_E08	177,77
P01_E09_FTER009	I_Forjado suelo SO-C	P01_E09	165,69
P01_E10_FTER010	I_Forjado suelo SO-C	P01_E10	154,31
P01_E10_PCT002	Cerramient...teral SO-C	P01_E10	98,42
P01_E11_FTER011	I_Forjado suelo SO-C	P01_E11	153,41
P01_E12_FTER012	I_Forjado suelo SO-C	P01_E12	208,02
P01_E13_FTER013	I_Forjado suelo SO-C	P01_E13	150,30
P01_E14_FTER014	I_Forjado suelo SO-C	P01_E14	154,92
P01_E14_PCT001	Cerramient...teral SO-C	P01_E14	99,65
P02_E01_FTER021	I_Forjado PB-C	P02_E01	143,66
P02_E02_FTER020	I_Forjado PB-C	P02_E02	453,33
P02_E03_FTER019	I_Forjado PB-C	P02_E03	228,64
P02_E04_FTER018	I_Forjado PB-C	P02_E04	48,12
P02_E05_FTER016	I_Forjado PB-C	P02_E05	150,93
P02_E06_FTER015	I_Forjado PB-C	P02_E06	242,01
P02_E07_FTER017	I_Forjado PB-C	P02_E07	48,47
P02_E08_FTER012	I_Forjado PB-C	P02_E08	227,75
P02_E09_FTER013	I_Forjado PB-C	P02_E09	200,01
P02_E10_FTER014	I_Forjado PB-C	P02_E10	48,02
P02_E11_FTER011	I_Forjado PB-C	P02_E11	47,09
P02_E12_FTER010	I_Forjado PB-C	P02_E12	47,38
P02_E13_FTER007	I_Forjado PB-C	P02_E13	182,59
P02_E14_FTER006	I_Forjado PB-C	P02_E14	46,50
P02_E15_FTER001	I_Forjado PB-C	P02_E15	45,11
P02_E16_FTER002	I_Forjado PB-C	P02_E16	147,67
P02_E17_FTER001	I_Forjado PB-C	P02_E17	824,21
P02_E20_FTER009	I_Forjado PB-C	P02_E20	506,54
P02_E21_FTER005	I_Forjado PB-C	P02_E21	47,47
P02_E18_FTER001	I_Forjado PB-C	P02_E18	193,29
P02_E19_FTER001	I_Forjado PB-C	P02_E19	594,48

## 6. VENTANAS


### 6.1. Ventanas - Dimensiones y orientación

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P01_E01_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E01_ME001	12,00	175,00
P01_E02_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E02_ME001	13,20	-5,00


 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3

<b>Nombre</b>	<b>Acristalamiento</b>	<b>Cerramiento</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Orient.</b>
P01_E02_ME002_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E02_ME002	13,20	-5,00
Ventana 234	VER_DC_4-12-331	P01_E03_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 235	VER_DC_4-12-331	P01_E03_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 236	VER_DC_4-12-331	P01_E03_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 237	VER_DC_4-12-331	P01_E05_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 238	VER_DC_4-12-331	P01_E06_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 239	VER_DC_4-12-331	P01_E06_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 240	VER_DC_4-12-331	P01_E06_FE001	2,87	Horiz.
P01_E07_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E07_ME001	16,80	85,00
Ventana 241	VER_DC_4-12-331	P01_E07_FE001	2,74	Horiz.
P01_E08_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E08_ME001	12,00	-4,90
P01_E08_ME002_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E08_ME002	16,80	84,70
Ventana 242	VER_DC_4-12-331	P01_E08_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 243	VER_DC_4-12-331	P01_E08_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 244	VER_DC_4-12-331	P01_E08_FE001	3,67	Horiz.
P01_E09_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E09_ME001	16,80	-94,54
P01_E09_ME002_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E09_ME002	13,20	175,38
Ventana 245	VER_DC_4-12-331	P01_E09_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 246	VER_DC_4-12-331	P01_E09_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 247	VER_DC_4-12-331	P01_E09_FE001	3,67	Horiz.
P01_E10_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E10_ME001	16,80	-95,30
Ventana 248	VER_DC_4-12-331	P01_E10_FE001	8,82	Horiz.
Ventana 249	VER_DC_4-12-331	P01_E10_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 250	VER_DC_4-12-331	P01_E10_FE001	3,67	Horiz.
P01_E12_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E12_ME001	21,60	85,34
P01_E12_ME002_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E12_ME002	13,20	175,00
Ventana 251	VER_DC_4-12-331	P01_E12_FE001	5,53	Horiz.
Ventana 252	VER_DC_4-12-331	P01_E12_FE001	3,30	Horiz.
P01_E13_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P01_E13_ME001	21,60	-94,66
Ventana 253	VER_DC_4-12-331	P01_E13_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 254	VER_DC_4-12-331	P01_E13_FE001	2,74	Horiz.
Ventana 255	VER_DC_4-12-331	P01_E13_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 256	VER_DC_4-12-331	P01_E14_FE001	3,67	Horiz.
Ventana 257	VER_DC_4-12-331	P01_E14_FE001	7,34	Horiz.




 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3


Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
Ventana 258	VER_DC_4-12-331	P01_E14_FE001	3,67	Horiz.
P02_E01_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E01_PE001	2,42	-95,00
P02_E01_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E01_PE001	2,42	-95,00
P02_E01_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E01_PE001	2,42	-95,00
P02_E01_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E01_PE002	2,42	-5,83
P02_E01_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E01_PE003	2,42	174,17
P02_E02_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E02_PE001	2,42	174,91
P02_E02_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E02_PE001	2,42	174,91
P02_E02_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E02_PE001	2,42	174,91
P02_E02_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P02_E02_PE001	2,42	174,91
P02_E02_PE001_V5	VER_DC_4-12-331	P02_E02_PE001	2,42	174,91
P02_E03_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E03_PE003	3,30	-4,78
P02_E03_PE003_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E03_PE003	2,42	-4,78
P02_E03_PE003_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E03_PE003	2,42	-4,78
P02_E03_PE003_V4	VER_DC_4-12-331	P02_E03_PE003	3,30	-4,78
P02_E04_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E04_PE003	2,42	-93,50
P02_E05_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E05_PE001	2,42	175,40
P02_E06_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E06_PE001	2,42	175,42
P02_E06_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E06_PE001	2,42	175,42
P02_E06_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E06_PE002	2,42	84,78
P02_E06_PE002_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E06_PE002	2,42	84,78
P02_E06_PE002_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E06_PE002	2,42	84,78
P02_E08_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E08_PE001	2,42	-95,57
P02_E08_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E08_PE001	2,42	-95,57
P02_E08_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E08_PE001	2,42	-95,57
P02_E08_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P02_E08_PE001	2,42	-95,57
P02_E08_PE001_V5	VER_DC_4-12-331	P02_E08_PE001	2,42	-95,57
P02_E09_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E09_PE001	2,42	85,00
P02_E09_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E09_PE001	2,42	85,00
P02_E09_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E09_PE001	2,42	85,00
P02_E10_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E10_PE001	2,42	174,50
P02_E10_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E10_PE002	2,42	85,00
P02_E10_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E10_PE003	2,42	-4,67
P02_E12_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E12_PE001	2,42	-95,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3


Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P02_E13_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E13_PE001	2,42	-95,00
P02_E13_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E13_PE001	2,42	-95,00
P02_E13_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E13_PE001	2,42	-95,00
P02_E13_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P02_E13_PE001	2,42	-95,00
P02_E15_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E15_PE001	2,42	-95,00
P02_E16_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E16_PE003	2,42	-5,00
P02_E17_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE001	2,42	-95,00
P02_E17_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE001	2,42	-95,00
P02_E17_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE001	2,42	-95,00
P02_E17_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE002	2,42	175,05
P02_E17_PE002_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE002	3,30	175,05
P02_E17_PE002_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE002	2,42	175,05
P02_E17_PE002_V4	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE002	2,42	175,05
P02_E17_PE002_V5	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE002	3,30	175,05
P02_E17_PE004_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE004	2,42	-5,09
P02_E17_PE004_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE004	2,42	-5,09
P02_E17_PE004_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE004	2,42	-5,09
P02_E17_PE004_V4	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE004	2,42	-5,09
P02_E17_PE004_V5	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE004	2,42	-5,09
P02_E17_PE004_V6	VER_DC_4-12-331	P02_E17_PE004	2,42	-5,09
P02_E20_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E20_PE001	2,42	85,39
P02_E20_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E20_PE001	2,42	85,39
P02_E20_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E20_PE001	2,42	85,39
P02_E21_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E21_PE001	2,42	175,25
P02_E21_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E21_PE002	2,42	85,00
P02_E21_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E21_PE003	2,42	-4,75
P02_E18_ME002_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E18_ME002	2,42	84,83
P02_E18_ME002_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E18_ME002	2,42	84,83
P02_E18_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E18_ME001	2,42	-4,76
P02_E18_ME001_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E18_ME001	2,42	-4,76
P02_E19_ME001_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E19_ME001	2,42	85,73
P02_E19_ME002_V1	VER_DC_4-12-331	P02_E19_ME002	2,42	85,00
P02_E19_ME002_V2	VER_DC_4-12-331	P02_E19_ME002	2,42	85,00
P02_E19_ME002_V3	VER_DC_4-12-331	P02_E19_ME002	2,42	85,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3


Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P02_E19_ME002_V4	VER_DC_4-12-331	P02_E19_ME002	2,42	85,00
P02_E19_ME002_V5	VER_DC_4-12-331	P02_E19_ME002	2,42	85,00
P03_E01_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E01_PE001	2,42	-95,00
P03_E01_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E01_PE001	2,42	-95,00
P03_E01_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E01_PE001	2,42	-95,00
P03_E01_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E01_PE002	2,42	174,42
P03_E01_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E01_PE003	2,42	-5,58
P03_E02_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E02_PE001	2,42	174,35
P03_E03_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E03_PE003	2,42	-4,71
P03_E03_PE003_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E03_PE003	2,42	-4,71
P03_E03_PE003_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E03_PE003	2,42	-4,71
P03_E03_PE003_V4	VER_DC_4-12-331	P03_E03_PE003	3,30	-4,71
P03_E03_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E03_PE001	2,42	174,91
P03_E04_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E04_PE001	2,42	174,63
P03_E04_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E04_PE001	2,42	174,63
P03_E04_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E04_PE001	2,42	174,63
P03_E05_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E05_PE001	2,42	174,36
P03_E06_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E06_PE001	2,42	176,43
P03_E07_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE001	2,42	176,54
P03_E07_PE002_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE002	2,42	84,70
P03_E07_PE002_V2002	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE002	2,42	84,70
P03_E07_PE002_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE002	2,42	84,70
P03_E07_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE003	2,42	85,00
P03_E07_PE003_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE003	2,42	85,00
P03_E07_PE003_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE003	2,42	85,00
P03_E07_PE003_V4	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE003	2,42	85,00
P03_E07_PE003_V5	VER_DC_4-12-331	P03_E07_PE003	2,42	85,00
P03_E08_PE004_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E08_PE004	2,42	-95,00
P03_E08_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E08_PE001	2,42	84,60
P03_E08_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E08_PE001	2,42	84,60
P03_E08_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E08_PE002	3,30	175,00
P03_E08_PE002_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E08_PE002	2,42	175,00
P03_E08_PE002_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E08_PE002	2,42	175,00
P03_E08_PE002_V4	VER_DC_4-12-331	P03_E08_PE002	2,42	175,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P03_E10_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E10_PE001	2,42	-94,93
P03_E10_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E10_PE001	2,42	-94,93
P03_E10_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E10_PE001	2,42	-94,93
P03_E10_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P03_E10_PE001	2,42	-94,93
P03_E10_PE001_V5	VER_DC_4-12-331	P03_E10_PE001	2,42	-94,93
P03_E11_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E11_PE001	2,42	-95,53
P03_E13_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E13_PE001	2,42	-95,05
P03_E13_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E13_PE001	2,42	-95,05
P03_E13_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E13_PE001	2,42	-95,05
P03_E13_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P03_E13_PE001	2,42	-95,05
P03_E14_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E14_PE001	2,42	84,86
P03_E14_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E14_PE001	2,42	84,86
P03_E14_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E14_PE001	2,42	84,86
P03_E14_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P03_E14_PE001	2,42	84,86
P03_E14_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E14_PE002	2,42	85,71
P03_E14_PE002_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E14_PE002	2,42	85,71
P03_E14_PE002_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E14_PE002	2,42	85,71
P03_E14_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E14_PE003	2,42	-5,96
P03_E15_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E15_PE001	2,42	-5,09
P03_E16_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E16_PE001	2,42	-5,79
P03_E17_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E17_PE001	2,42	-4,88
P03_E17_PE001_V2001	VER_DC_4-12-331	P03_E17_PE001	2,42	-4,88
P03_E17_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E17_PE001	2,42	-4,88
P03_E17_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P03_E17_PE001	2,42	-4,88
P03_E17_PE001_V5	VER_DC_4-12-331	P03_E17_PE001	2,42	-4,88
P03_E18_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E18_PE002	2,42	-95,00
P03_E18_PE002_V2	VER_DC_4-12-331	P03_E18_PE002	2,42	-95,00
P03_E18_PE002_V3	VER_DC_4-12-331	P03_E18_PE002	2,42	-95,00
P03_E18_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E18_PE001	2,42	176,03
P03_E18_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E18_PE003	2,42	-3,51
P03_E19_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E19_PE001	2,42	-94,33
P03_E19_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E19_PE002	2,42	175,56
P03_E20_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E20_PE001	2,42	174,08
P03_E20_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E20_PE002	2,42	85,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P03_E20_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E20_PE003	2,42	-5,91
P03_E21_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E21_PE001	2,42	-4,92
P03_E21_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E21_PE002	2,42	-95,48
P03_E22_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E22_PE001	2,42	173,42
P03_E22_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E22_PE002	2,42	85,00
P03_E22_PE003_V1	VER_DC_4-12-331	P03_E22_PE003	2,42	-6,58
P05_E02_PE001_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E02_PE001	31,50	-95,00
P05_E02_PE002_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E02_PE002	5,63	175,00
P05_E02_PE003_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E02_PE003	4,50	-95,00
P05_E02_PE004_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E02_PE004	7,88	175,00
P05_E02_PE005_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E02_PE005	4,50	-95,00
P05_E02_PE006_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E02_PE006	7,88	175,00
P05_E02_PE007_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E02_PE007	56,25	85,20
P05_E02_PE008_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E02_PE008	13,50	-5,08
P05_E03_PE001_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E03_PE001	38,25	84,79
P05_E03_PE002_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E03_PE002	13,50	-95,00
P05_E03_PE003_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E03_PE003	2,70	-95,00
P05_E03_PE004_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E03_PE004	2,70	-5,00
P05_E03_PE005_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E03_PE005	12,38	-95,00
P05_E03_PE006_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E03_PE006	13,50	176,16
P05_E04_PE002_V2	VER_DB2_4-12-331	P05_E04_PE002	13,50	175,00
P05_E05_PE001_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E05_PE001	19,12	84,42
P05_E05_PE002_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E05_PE002	7,88	-5,00
P05_E05_PE003_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E05_PE003	3,37	85,00
P05_E05_PE004_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E05_PE004	7,88	-5,00
P05_E05_PE005_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E05_PE005	3,37	85,00
P05_E05_PE006_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E05_PE006	5,63	-5,00
P05_E05_PE007_V1	VER_DB2_4-12-331	P05_E05_PE007	18,00	-95,57
P06_E01_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P06_E01_PE002	4,07	85,18
P06_E01_PE002_V2	VER_DC_4-12-331	P06_E01_PE002	4,07	85,18
P06_E01_PE002_V3	VER_DC_4-12-331	P06_E01_PE002	4,07	85,18
P06_E01_PE002_V4	VER_DC_4-12-331	P06_E01_PE002	4,07	85,18
P06_E01_PE002_V5	VER_DC_4-12-331	P06_E01_PE002	4,07	85,18
P06_E01_PE002_V6	VER_DC_4-12-331	P06_E01_PE002	4,07	85,18

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3


Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P06_E01_PE002_V7	VER_DC_4-12-331	P06_E01_PE002	4,07	85,18
P06_E02_PE002_V1	VER_DC_4-12-331	P06_E02_PE002	4,07	84,82
P06_E02_PE002_V2	VER_DC_4-12-331	P06_E02_PE002	4,07	84,82
P06_E02_PE002_V3	VER_DC_4-12-331	P06_E02_PE002	4,07	84,82
P06_E02_PE002_V4	VER_DC_4-12-331	P06_E02_PE002	4,07	84,82
P06_E02_PE002_V5	VER_DC_4-12-331	P06_E02_PE002	4,07	84,82
P06_E02_PE002_V6	VER_DC_4-12-331	P06_E02_PE002	4,07	84,82
P06_E02_PE002_V7	VER_DC_4-12-331	P06_E02_PE002	4,07	84,82
P06_E03_PE005_V1	VER_DC_4-12-331	P06_E03_PE005	4,07	-95,86
P06_E03_PE005_V2	VER_DC_4-12-331	P06_E03_PE005	4,07	-95,86
P06_E04_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P06_E04_PE001	4,07	-95,00
P06_E04_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P06_E04_PE001	4,07	-95,00
P06_E04_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P06_E04_PE001	4,07	-95,00
P06_E04_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P06_E04_PE001	4,07	-95,00
P06_E04_PE001_V5	VER_DC_4-12-331	P06_E04_PE001	4,07	-95,00
P06_E05_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P06_E05_PE001	4,07	-95,20
P06_E05_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P06_E05_PE001	4,07	-95,20
P06_E05_PE001_V3	VER_DC_4-12-331	P06_E05_PE001	4,07	-95,20
P06_E05_PE001_V4	VER_DC_4-12-331	P06_E05_PE001	4,07	-95,20
P06_E06_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P06_E06_PE001	4,07	-93,73
P06_E06_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P06_E06_PE001	4,07	-93,73
P06_E07_PE001_V1	VER_DC_4-12-331	P06_E07_PE001	4,07	-94,53
P06_E07_PE001_V2	VER_DC_4-12-331	P06_E07_PE001	4,07	-94,53
P07_E01_PE003_V	VER_DC_4-12-331	P07_E01_PE003	4,07	85,18
P07_E01_PE003_V001	VER_DC_4-12-331	P07_E01_PE003	4,07	85,18
P07_E01_PE003_V002	VER_DC_4-12-331	P07_E01_PE003	4,07	85,18
P07_E01_PE003_V003	VER_DC_4-12-331	P07_E01_PE003	4,07	85,18
P07_E01_PE003_V004	VER_DC_4-12-331	P07_E01_PE003	4,07	85,18
P07_E01_PE003_V005	VER_DC_4-12-331	P07_E01_PE003	4,07	85,18
P07_E01_PE003_V006	VER_DC_4-12-331	P07_E01_PE003	4,07	85,18
P07_E02_PE006_V	VER_DC_4-12-331	P07_E02_PE006	4,07	84,82
P07_E02_PE006_V007	VER_DC_4-12-331	P07_E02_PE006	4,07	84,82
P07_E02_PE006_V008	VER_DC_4-12-331	P07_E02_PE006	4,07	84,82
P07_E02_PE006_V009	VER_DC_4-12-331	P07_E02_PE006	4,07	84,82

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P07_E02_PE006_V010	VER_DC_4-12-331	P07_E02_PE006	4,07	84,82
P07_E02_PE006_V011	VER_DC_4-12-331	P07_E02_PE006	4,07	84,82
P07_E02_PE006_V012	VER_DC_4-12-331	P07_E02_PE006	4,07	84,82
P07_E03_PE011_V	VER_DC_4-12-331	P07_E03_PE011	4,07	-95,86
P07_E03_PE011_V013	VER_DC_4-12-331	P07_E03_PE011	4,07	-95,86
P07_E04_PE012_V	VER_DC_4-12-331	P07_E04_PE012	4,07	-95,00
P07_E04_PE012_V014	VER_DC_4-12-331	P07_E04_PE012	4,07	-95,00
P07_E04_PE012_V015	VER_DC_4-12-331	P07_E04_PE012	4,07	-95,00
P07_E04_PE012_V016	VER_DC_4-12-331	P07_E04_PE012	4,07	-95,00
P07_E04_PE012_V017	VER_DC_4-12-331	P07_E04_PE012	4,07	-95,00
P07_E05_PE013_V	VER_DC_4-12-331	P07_E05_PE013	4,07	-95,20
P07_E05_PE013_V018	VER_DC_4-12-331	P07_E05_PE013	4,07	-95,20
P07_E05_PE013_V019	VER_DC_4-12-331	P07_E05_PE013	4,07	-95,20
P07_E05_PE013_V020	VER_DC_4-12-331	P07_E05_PE013	4,07	-95,20
P07_E06_PE014_V	VER_DC_4-12-331	P07_E06_PE014	4,07	-93,73
P07_E06_PE014_V021	VER_DC_4-12-331	P07_E06_PE014	4,07	-93,73
P07_E07_PE015_V	VER_DC_4-12-331	P07_E07_PE015	4,07	-94,53
P07_E07_PE015_V022	VER_DC_4-12-331	P07_E07_PE015	4,07	-94,53


## 6.2. Ventanas - Sombras y permeabilidad

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
P01_E01_ME001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E02_ME001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E02_ME002_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 234	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 235	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 236	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 237	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 238	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 239	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 240	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E07_ME001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 241	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E08_ME001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E08_ME002_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 242	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00


 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
Ventana 243	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 244	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E09_ME001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E09_ME002_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 245	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 246	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 247	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E10_ME001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 248	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 249	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 250	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E12_ME001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E12_ME002_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 251	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 252	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E13_ME001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 253	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 254	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 255	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 256	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 257	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
Ventana 258	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E01_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE001_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E02_PE001_V5	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_PE003_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00




 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
P02_E03_PE003_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E03_PE003_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E04_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E05_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE002_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E06_PE002_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E08_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E08_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E08_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E08_PE001_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E08_PE001_V5	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E09_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E10_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E10_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E10_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E12_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E13_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E13_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E13_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E13_PE001_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E15_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E16_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE002_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE002_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE002_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
P02_E17_PE002_V5	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE004_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE004_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE004_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE004_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE004_V5	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E17_PE004_V6	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E20_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E20_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E20_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E21_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E21_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E21_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E18_ME002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E18_ME002_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E18_ME001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E18_ME001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E19_ME001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E19_ME002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E19_ME002_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E19_ME002_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E19_ME002_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P02_E19_ME002_V5	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E01_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E02_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE003_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE003_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE003_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E03_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
P03_E04_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E04_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E04_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E05_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E06_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE002_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE002_V2002	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE002_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE003_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE003_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE003_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E07_PE003_V5	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE004_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE002_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE002_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E08_PE002_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E10_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E10_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E10_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E10_PE001_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E10_PE001_V5	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E11_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E13_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E13_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E13_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E13_PE001_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
P03_E14_PE001_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE002_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE002_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E14_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E15_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E16_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E17_PE001_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E17_PE001_V2001	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E17_PE001_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E17_PE001_V4	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E17_PE001_V5	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE002_V2	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE002_V3	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E18_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E19_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E19_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E20_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E20_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E20_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E21_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E21_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E22_PE001_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E22_PE002_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P03_E22_PE003_V1	No	0,40	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E02_PE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E02_PE002_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E02_PE003_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E02_PE004_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E02_PE005_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E02_PE006_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E02_PE007_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
P05_E02_PE008_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E03_PE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E03_PE002_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E03_PE003_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E03_PE004_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E03_PE005_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E03_PE006_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E04_PE002_V2	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_PE001_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_PE002_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_PE003_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_PE004_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_PE005_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_PE006_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P05_E05_PE007_V1	No	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E01_PE002_V1	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E01_PE002_V2	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E01_PE002_V3	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E01_PE002_V4	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E01_PE002_V5	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E01_PE002_V6	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E01_PE002_V7	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E02_PE002_V1	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E02_PE002_V2	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E02_PE002_V3	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E02_PE002_V4	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E02_PE002_V5	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E02_PE002_V6	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E02_PE002_V7	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E03_PE005_V1	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E03_PE005_V2	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E04_PE001_V1	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E04_PE001_V2	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E04_PE001_V3	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
P06_E04_PE001_V4	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E04_PE001_V5	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E05_PE001_V1	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E05_PE001_V2	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E05_PE001_V3	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E05_PE001_V4	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E06_PE001_V1	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E06_PE001_V2	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E07_PE001_V1	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P06_E07_PE001_V2	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E01_PE003_V	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E01_PE003_V001	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E01_PE003_V002	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E01_PE003_V003	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E01_PE003_V004	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E01_PE003_V005	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E01_PE003_V006	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E02_PE006_V	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E02_PE006_V007	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E02_PE006_V008	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E02_PE006_V009	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E02_PE006_V010	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E02_PE006_V011	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E02_PE006_V012	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E03_PE011_V	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E03_PE011_V013	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E04_PE012_V	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E04_PE012_V014	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E04_PE012_V015	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E04_PE012_V016	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E04_PE012_V017	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E05_PE013_V	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E05_PE013_V018	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E05_PE013_V019	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

<b>Nombre</b>	<b>Cortina / Persiana</b>	<b>Retranqueo (m)</b>	<b>Voladizo (m)</b>	<b>Sal. Drcho. (m)</b>	<b>Sal. Izqdo. (m)</b>	<b>Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)</b>
P07_E05_PE013_V020	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E06_PE014_V	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E06_PE014_V021	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E07_PE015_V	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00
P07_E07_PE015_V022	No	0,20	0,00	0,00	0,00	50,00


	Calificación Energética de Edificios	Proyecto C.E.D.E.A	
		Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

## 7. ESPACIOS


### 7.1. Espacios - Dimensiones y conexiones

Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	1	350,89	3,60
P01_E02	P01	1	477,03	3,60
P01_E03	P01	1	191,07	3,60
P01_E04	P01	1	158,32	3,60
P01_E05	P01	1	118,50	3,60
P01_E06	P01	1	187,41	3,60
P01_E07	P01	1	167,36	3,60
P01_E08	P01	1	177,77	3,60
P01_E09	P01	1	165,69	3,60
P01_E10	P01	1	154,31	3,60
P01_E11	P01	1	153,41	3,60
P01_E12	P01	1	208,02	3,60
P01_E13	P01	1	150,30	3,60
P01_E14	P01	1	154,92	3,60
Espacio aire primario	P01	1	2.962,75	3,60
P02_E01	P02	1	143,66	4,20
P02_E02	P02	1	453,33	4,20
P02_E03	P02	1	228,64	4,20
P02_E04	P02	1	48,12	4,20
P02_E05	P02	1	150,93	4,20
P02_E06	P02	1	242,01	4,20
P02_E07	P02	1	48,47	4,20
P02_E08	P02	1	227,75	4,20
P02_E09	P02	1	200,01	4,20
P02_E10	P02	1	48,02	4,20
P02_E11	P02	1	47,09	4,20
P02_E12	P02	1	47,38	4,20
P02_E13	P02	1	182,59	4,20
P02_E14	P02	1	46,50	4,20
P02_E15	P02	1	45,11	4,20
P02_E16	P02	1	147,67	4,20
P02_E17	P02	1	824,21	4,20
P02_E20	P02	1	506,54	4,20



 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m²)	Altura (m)
P02_E21	P02	1	47,47	4,20
P02_E18	P02	1	193,29	4,20
P02_E19	P02	1	594,48	4,20
Espacio aire primario 2	P02	1	4.288,90	32,00
P03_E01	P03	1	144,07	4,00
P03_E02	P03	1	84,87	4,00
P03_E03	P03	1	311,72	4,00
P03_E04	P03	1	280,19	4,00
P03_E05	P03	1	98,17	4,00
P03_E06	P03	1	81,87	4,00
P03_E07	P03	1	457,90	4,00
P03_E08	P03	1	1.056,18	4,00
P03_E09	P03	1	50,32	4,00
P03_E10	P03	1	228,84	4,00
P03_E11	P03	1	46,56	4,00
P03_E12	P03	1	50,06	4,00
P03_E13	P03	1	183,06	4,00
P03_E14	P03	1	407,69	3,63
P03_E15	P03	1	85,36	4,00
P03_E16	P03	1	99,35	4,00
P03_E17	P03	1	452,52	4,00
P03_E18	P03	1	138,48	4,00
P03_E19	P03	1	49,57	4,00
P03_E20	P03	1	47,20	4,00
P03_E21	P03	1	50,45	4,00
P03_E22	P03	1	47,26	4,00
Espacio aire primario 3	P03	1	4.288,90	4,00
P04_E01	P04	1	4.478,36	0,90
P05_E02	P05	1	323,44	3,20
P05_E03	P05	1	180,60	3,20
P05_E04	P05	1	49,46	3,20
P05_E05	P05	1	126,39	3,20
P05_E01	P05	1	48,12	3,20
P06_E01	P06	1	194,51	3,20

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m²)	Altura (m)
P06_E02	P06	1	196,87	3,20
P06_E03	P06	1	266,86	3,20
P06_E04	P06	1	123,76	3,20
P06_E05	P06	1	92,54	3,20
P06_E06	P06	1	51,64	3,20
P06_E07	P06	1	48,06	3,20
Espacio aire primario 4	P06	1	980,20	3,20
P07_E01	P07	1	194,51	3,20
P07_E02	P07	1	196,87	3,20
P07_E03	P07	1	266,86	3,20
P07_E04	P07	1	123,76	3,20
P07_E05	P07	1	92,54	3,20
P07_E06	P07	1	51,64	3,20
P07_E07	P07	1	48,06	3,20

## 7.2. Espacios - Características ocupacionales y funcionales

Nombre	m²/ocup. (m²/per)	Equipo (W/m²)	Iluminación (W/m²)	VEEI (W/m²·100lux)	VEEI lim. (W/m²·100lux)	Iluminación Natural
P01_E01	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P01_E02	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P01_E03	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E04	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E05	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E06	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E07	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E08	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E09	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E10	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E11	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E12	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E13	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
P01_E14	5,00	21,50	26,00	3,20	4,00	No
Espacio aire primario	2,50	10,00	13,00	4,00	4,00	No
P02_E01	1,50	0,80	29,00	3,20	4,00	No
P02_E02	1,50	0,80	29,00	3,20	4,00	No
P02_E03	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E04	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	m²/ocup. (m²/per)	Equipo (W/m²)	Iluminación (W/m²)	VEEI (W/m²·100lux)	VEEI lim. (W/m²·100lux)	Iluminación Natural
P02_E05	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E06	1,50	0,80	29,00	3,20	4,00	No
P02_E07	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E08	10,00	5,40	23,00	3,20	6,00	No
P02_E09	1,50	0,80	29,00	3,20	4,00	No
P02_E10	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E11	3,00	0,00	6,00	3,20	4,00	No
P02_E12	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E13	1,50	15,50	29,00	3,20	4,00	No
P02_E14	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E15	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E16	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E17	2,00	5,40	30,00	3,20	6,00	No
P02_E20	2,00	5,40	30,00	3,20	6,00	No
P02_E21	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E18	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P02_E19	2,00	5,40	30,00	3,20	6,00	No
Espacio aire primario 2	10,00	0,00	0,00	4,50	4,50	No
P03_E01	10,00	5,40	23,00	3,20	6,00	No
P03_E02	10,00	5,40	23,00	3,20	6,00	No
P03_E03	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E04	10,00	5,40	23,00	3,20	6,00	No
P03_E05	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E06	1,50	5,40	29,00	3,20	4,00	No
P03_E07	1,50	5,40	29,00	3,20	4,00	No
P03_E08	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E09	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E10	1,50	5,40	29,00	3,20	4,00	No
P03_E11	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E12	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E13	1,50	5,40	29,00	3,20	4,00	No
P03_E14	1,50	5,40	29,00	3,20	4,00	No
P03_E15	1,50	5,40	29,00	3,20	4,00	No
P03_E16	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


Nombre	m²/ocup. (m²/per)	Equipo (W/m²)	Iluminación (W/m²)	VEEI (W/m²·100lux)	VEEI lim. (W/m²·100lux)	Iluminación Natural
P03_E17	1,50	15,50	29,00	3,20	4,00	No
P03_E18	1,50	15,50	29,00	3,20	4,00	No
P03_E19	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E20	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E21	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P03_E22	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
Espacio aire primario 3	2,50	10,00	13,00	4,00	4,00	No
P04_E01	10,00	15,00	4,40	7,00	10,00	No
P05_E02	10,00	17,30	10,00	3,20	10,00	No
P05_E03	1,50	5,40	29,00	3,20	4,00	No
P05_E04	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P05_E05	10,00	10,80	23,00	3,20	6,00	No
P05_E01	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P06_E01	10,00	9,00	23,00	3,20	6,00	No
P06_E02	10,00	9,00	23,00	3,20	6,00	No
P06_E03	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P06_E04	10,00	9,00	23,00	3,20	6,00	No
P06_E05	10,00	9,00	23,00	3,20	6,00	No
P06_E06	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P06_E07	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
Espacio aire primario 4	10,00	15,00	12,00	4,50	4,50	No
P07_E01	10,00	9,00	23,00	3,20	6,00	No
P07_E02	10,00	9,00	23,00	3,20	6,00	No
P07_E03	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P07_E04	10,00	9,00	23,00	3,20	6,00	No
P07_E05	10,00	9,00	23,00	3,20	6,00	No
P07_E06	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No
P07_E07	3,00	0,00	6,00	3,20	4,50	No

## 8. ELEMENTOS DE SOMBREAMIENTO

Nombre	Altura (m)	Anchura (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	Azimut (°)	Inclin. (°)
Elemento sombreadamiento 1	0,50	78,00	-41,65	-41,65	4,55	265,00	90,00
Elemento sombreadamiento 2	1,50	78,00	-27,31	-27,31	4,05	265,00	90,00
Elemento sombreadamiento 3	1,50	78,00	-27,31	-27,31	7,25	265,00	90,00
Elemento sombreadamiento 4	0,50	78,00	-41,65	-41,65	7,75	265,00	90,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto C.E.D.E.A	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Altura (m)	Anchura (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	Azimut (°)	Inclin. (°)
Elemento sombreado 5	1,40	78,00	-43,25	-43,25	0,90	265,00	90,00

	Calificación Energética de Edificios	Proyecto C.E.D.E.A	Localidad Zona B3
		Comunidad Autónoma	

## 9. SUBSISTEMAS PRIMARIOS

### 9.1. Bombas de circulación


Nombre	Tipo de control	Caudal (l/h)	Altura (m)	Potencia nominal (kW)	Rendimiento global
B-Planta Enf 1	Velocidad constante	40.000	21,0	3,72	0,62
B-Planta Enf 2	Velocidad constante	40.000	21,0	3,72	0,62
B-Planta Enf 3	Velocidad constante	40.000	21,0	3,72	0,62
B-Planta Enf 4	Velocidad constante	40.000	21,0	3,72	0,62
B-Planta Enf 5	Velocidad constante	40.000	21,0	3,72	0,62
B-Planta Enf 6	Velocidad constante	40.000	21,0	3,72	0,62
B-1	Velocidad constante	37.120	20,0	3,29	0,62
B-2	Velocidad constante	93.938	22,0	9,14	0,62
B-3	Velocidad constante	18.811	21,0	1,75	0,62
B-4	Velocidad constante	19.616	21,0	1,82	0,62
B-5	Velocidad constante	40.202	24,0	4,27	0,62
B-6	Velocidad constante	121.205	20,0	10,73	0,62

### 9.2. Circuitos hidráulicos

Nombre	Tipo	Subtipo	Modo de operación	T. consigna calor (°C)	T. consigna frío (°C)
Plantas enfriadoras	Dos-tubos	Primario	Cambio estación	80,0	7,0
Sótano Zona A	Dos-tubos	Secundario	Cambio estación	80,0	7,0
Sótano Zona B	Dos-tubos	Secundario	Cambio estación	80,0	7,0
Planta B y PrP Zona A	Dos-tubos	Secundario	Cambio estación	80,0	7,0
Planta B y PrP Zona B	Dos-tubos	Secundario	Cambio estación	80,0	7,0
Desp PrP y Se Zona A	Dos-tubos	Secundario	Cambio estación	80,0	7,0
Desp PrP y Se Zona B	Dos-tubos	Secundario	Cambio estación	80,0	7,0

### 9.3. Plantas Enfriadoras

Nombre	Tipo	Cap. N. Ref. (kW)	Cap. N. Cal. (kW)	EER Eléc.	COP	EER Térm.
Planta enfriadora 1	Bomba de calor 2T	220,00	220,00	2,50	2,50	-
Planta enfriadora 2	Bomba de calor 2T	220,00	220,00	2,50	2,50	-
Planta enfriadora 3	Bomba de calor 2T	220,00	220,00	2,50	2,50	-
Planta enfriadora 4	Bomba de calor 2T	220,00	220,00	2,50	2,50	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

Nombre	Tipo	Cap. N. Ref. (kW)	Cap. N. Cal. (kW)	EER Eléc.	COP	EER Térm.
Planta enfriadora 5	Bomba de calor 2T	220,00	220,00	2,50	2,50	-
Planta enfriadora 6	Bomba de calor 2T	220,00	220,00	2,50	2,50	-

#### 9.4. Calderas

Nombre	Subtipo	Combustible	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal

#### 9.5. Generadores de A.C.S.

##### 9.5.1. Propiedades Generales

Nombre	Tipo	Combustible	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal	Volumen depósito (l)

##### 9.5.2. Panel Solar


Nombre	Panel Solar	Área (m <sup>2</sup> )	Porcentaje demanda cubierta (%)

#### 9.6. Sistemas de condensación

Nombre	Tipo	Nº celdas independientes	Potencia nominal (kW)	Potencia nom. ventilador (kW/celda)

#### 9.7. Equipos de cogeneración

Nombre	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal	Combustible	Recuperación de energía


	Calificación Energética de Edificios	Proyecto C.E.D.E.A	Localidad Zona B3
		Comunidad Autónoma	

## 10. SUBSISTEMAS SECUNDARIOS

Nombre	P01-E03
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-


Nombre	P01-E04
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P01-E07
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P01-E08
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P01-E09
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P01-E10
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P01-E05
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P01-E06
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3


<b>Nombre</b>	P01-E11
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P01-E12
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P01-E13
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P01-E14
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P02-E13
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P02-E17
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

<b>Nombre</b>	P02-E18
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-


<b>Nombre</b>	P02-E19
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

<b>Nombre</b>	P03-E13
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-


<b>Nombre</b>	P03-E14
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-



 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P03-E15
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P03-E17
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P03-E18
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P02-E01
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P02-E02
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P02-E06
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P02-E08
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P02-E09
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P02-E20
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P03-E01
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P03-E02
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P03-E04
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

<b>Nombre</b>	P03-E06
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-


<b>Nombre</b>	P03-E07
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

<b>Nombre</b>	P03-E10
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-


<b>Nombre</b>	P06-E01
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-



 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P06-E04
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P07-E01
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P07-E04
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P06-E02
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P06-E05
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	P07-E02
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	P07-E05
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)
<b>Fuente de calor</b>	-
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	-
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	-
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	-
<b>Control ventilador de impulsión</b>	-
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	Sistema Clima 1
<b>Tipo</b>	Climatizadora de aire primario
<b>Fuente de calor</b>	Agua caliente
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	67,32
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	57,47
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	9.300
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	2,21
<b>Control ventilador de impulsión</b>	Caudal constante
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	9.000
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	2,24
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>


<b>Nombre</b>	Sistema Clima 2
<b>Tipo</b>	Climatizadora de aire primario
<b>Fuente de calor</b>	Agua caliente
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	67,32
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	57,47
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	9.300
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	2,21
<b>Control ventilador de impulsión</b>	Caudal constante
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	9.000
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	2,24
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	Sistema Clima 3
<b>Tipo</b>	Climatizadora de aire primario
<b>Fuente de calor</b>	Agua caliente
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	179,77
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	153,59
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	24.550
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	4,06
<b>Control ventilador de impulsión</b>	Caudal constante
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	23.500
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	5,60
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-


 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3

<b>Nombre</b>	Sistema Clima 4
<b>Tipo</b>	Climatizadora de aire primario
<b>Fuente de calor</b>	Agua caliente
<b>Tipo de condensación</b>	-
<b>EER</b>	-
<b>COP</b>	-
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	247,09
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	211,06
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	33.850
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	5,69
<b>Control ventilador de impulsión</b>	Caudal constante
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	32.500
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	7,83
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

<b>Nombre</b>	Aire acondicionado 1
<b>Tipo</b>	Aut. caudal variable
<b>Fuente de calor</b>	Bomba de calor eléctrica
<b>Tipo de condensación</b>	Por aire
<b>EER</b>	2,80
<b>COP</b>	2,70
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	19,00
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	22,40
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	7.800
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	0,10
<b>Control ventilador de impulsión</b>	Velocidad variable
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Localidad</b> Zona B3

<b>Nombre</b>	Aire acondicionado 2
<b>Tipo</b>	Aut. caudal variable
<b>Fuente de calor</b>	Bomba de calor eléctrica
<b>Tipo de condensación</b>	Por aire
<b>EER</b>	2,80
<b>COP</b>	2,70
<b>Potencia batería frío (kW)</b>	19,00
<b>Potencia batería calor (kW)</b>	22,40
<b>Caudal ventilador de impulsión (m³/h)</b>	7.800
<b>Potencia ventilador de impulsión (kW)</b>	0,10
<b>Control ventilador de impulsión</b>	Velocidad variable
<b>Caudal ventilador de retorno (m³/h)</b>	-
<b>Potencia ventilador de retorno (kW)</b>	-
<b>Sección de humectación</b>	-
<b>Enfriamiento gratuito</b>	-
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	-
<b>Recuperación de energía</b>	-


 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

## 11. ZONAS

### 11.1. Zonas - Especificaciones básicas

Nombre	Subsistema secundario	Unidad terminal	Fuente de calor
Z_P01_E03	P01-E03	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E04	P01-E04	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E07	P01-E07	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E08	P01-E08	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E09	P01-E09	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E10	P01-E10	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E05	P01-E05	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E06	P01-E06	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E11	P01-E11	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E12	P01-E12	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E13	P01-E13	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E14	P01-E14	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E13	P02-E13	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E17	P02-E17	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E18	P02-E18	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E19	P02-E19	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E13	P03-E13	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E14	P03-E14	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E15	P03-E15	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E17	P03-E17	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E18	P03-E18	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E01	P02-E01	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E02	P02-E02	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E06	P02-E06	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E08	P02-E08	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E09	P02-E09	Fan-coil	Agua caliente
Z_P02_E20	P02-E20	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E01	P03-E01	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E02	P03-E02	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E04	P03-E04	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E06	P03-E06	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E07	P03-E07	Fan-coil	Agua caliente
Z_P03_E10	P03-E10	Fan-coil	Agua caliente




 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	Proyecto <b>C.E.D.E.A</b>	
	Comunidad Autónoma	Localidad <b>Zona B3</b>

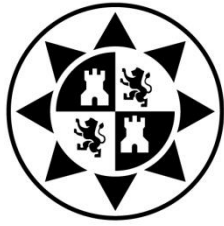
Nombre	Subsistema secundario	Unidad terminal	Fuente de calor
Z_P06_E01	P06-E01	Fan-coil	Agua caliente
Z_P06_E04	P06-E04	Fan-coil	Agua caliente
Z_P07_E01	P07-E01	Fan-coil	Agua caliente
Z_P07_E04	P07-E04	Fan-coil	Agua caliente
Z_P06_E02	P06-E02	Fan-coil	Agua caliente
Z_P06_E05	P06-E05	Fan-coil	Agua caliente
Z_P07_E02	P07-E02	Fan-coil	Agua caliente
Z_P07_E05	P07-E05	Fan-coil	Agua caliente
Z_P05_E02	Aire acondicionado 1	CCV	-
Z_P05_E03	Aire acondicionado 2	CCV	-
Z_P05_E05	Aire acondicionado 2	CCV	-

## 11.2. Zonas - Caudales y potencias

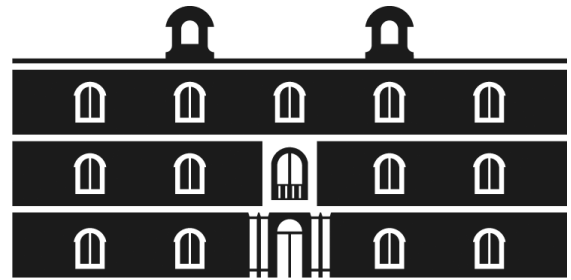
Nombre	Caudal (m³/h)	Potencia frío (kW)	Potencia calor (kW)	Pot. Calef. aux. (kW)	Potencia vent. (kW)	EER	COP
Z_P01_E03	3.470	25,98	51,60	-	0,42	-	-
Z_P01_E04	3.395	24,53	52,05	-	0,34	-	-
Z_P01_E07	3.180	24,56	50,40	-	0,38	-	-
Z_P01_E08	3.760	27,40	52,80	-	0,45	-	-
Z_P01_E09	3.900	25,38	54,60	-	0,47	-	-
Z_P01_E10	3.395	22,46	47,55	-	0,34	-	-
Z_P01_E05	2.890	20,92	43,50	-	0,35	-	-
Z_P01_E06	3.760	27,40	52,80	-	0,45	-	-
Z_P01_E11	3.180	24,56	50,40	-	0,38	-	-
Z_P01_E12	5.640	41,00	79,20	-	0,56	-	-
Z_P01_E13	3.180	24,56	50,40	-	0,38	-	-
Z_P01_E14	3.760	27,40	52,80	-	0,45	-	-
Z_P02_E13	2.020	16,68	37,60	-	0,28	-	-
Z_P02_E17	12.430	90,16	183,30	-	1,49	-	-
Z_P02_E18	1.880	13,70	26,40	-	0,23	-	-
Z_P02_E19	4.475	35,48	78,15	-	0,58	-	-
Z_P03_E13	7.520	54,80	105,60	-	0,90	-	-
Z_P03_E14	12.220	89,50	171,60	-	1,47	-	-
Z_P03_E15	505	3,61	8,55	-	0,07	-	-
Z_P03_E17	6.210	51,78	114,80	-	0,81	-	-
Z_P03_E18	1.300	10,86	24,00	-	0,17	-	-
Z_P02_E01	5.640	41,10	79,20	-	0,68	-	-

 <b>Calificación Energética de Edificios</b>	<b>Proyecto</b> C.E.D.E.A	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona B3

Nombre	Caudal (m³/h)	Potencia frío (kW)	Potencia calor (kW)	Pot. Calef. aux. (kW)	Potencia vent. (kW)	EER	COP
Z_P02_E02	16.480	125,64	254,40	-	1,98	-	-
Z_P02_E06	2.890	23,14	49,20	-	0,38	-	-
Z_P02_E08	2.960	21,29	47,40	-	0,38	-	-
Z_P02_E09	2.960	23,53	50,80	-	0,38	-	-
Z_P02_E20	3.830	27,77	56,70	-	0,46	-	-
Z_P03_E01	10	9,60	21,40	-	0,00	-	-
Z_P03_E02	1.010	7,09	16,45	-	0,14	-	-
Z_P03_E04	3.030	22,22	52,15	-	0,42	-	-
Z_P03_E06	505	3,61	8,55	-	0,07	-	-
Z_P03_E07	15.040	109,60	211,20	-	1,80	-	-
Z_P03_E10	9.400	68,50	132,00	-	1,13	-	-
Z_P06_E01	4.125	30,60	72,15	-	0,74	-	-
Z_P06_E04	3.175	25,16	57,30	-	0,57	-	-
Z_P07_E01	4.125	30,60	72,15	-	0,74	-	-
Z_P07_E04	2.535	20,31	45,72	-	0,35	-	-
Z_P06_E02	10	30,93	72,86	-	0,00	-	-
Z_P06_E05	2.165	16,69	37,85	-	0,30	-	-
Z_P07_E02	4.175	31,02	72,64	-	0,71	-	-
Z_P07_E05	2.445	18,42	42,06	-	0,37	-	-
Z_P05_E02	7.800	-	-	-	-	-	-
Z_P05_E03	7.800	-	-	-	-	-	-
Z_P05_E05	10	-	-	-	-	-	-



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# **CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE ANTIGONES**

## **DOCUMENTO N° III: PLANOS**

El Ingeniero Industrial  
Antonio José Ros Ruiz

Cartagena, 1 de agosto de 2013





**CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO  
CUARTEL DE ANTIGONES**

U.P.C.T  
E.T.S.I.I

Proyecto fin de carrera

PLANO Nº

1



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

**SITUACIÓN**

**ESCALA**

1:250.000

SUSTITUYE AL PLANO:

SUSTITUIDO POR:

CODIGO:

FECHA 01/ 08/ 13

Nº HOJAS:

INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº: 1211

ANTONIO JOSÉ ROS RUIZ



industriales





**CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO  
CUARTEL DE ANTIGONES**

U.P.C.T  
E.T.S.I.I

Proyecto fin de carrera

PLANO Nº

**2**



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

**SITUACIÓN**

ESCALA

**1:10.000**

SUSTITUYE AL PLANO:

CODIGO:

SUSTITUIDO POR:

FECHA 01/ 08/ 13

Nº HOJAS:

INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº: 1211

ANTONIO JOSÉ ROS RUIZ





# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO CUARTEL DE ANTIGONES

U.P.C.T  
E.T.S.I.I

Proyecto fin de carrera

PLANO Nº

3



## ORIENTACIÓN

ESCALA

S.E

SUSTITUYE AL PLANO:

SUSTITUIDO POR:

CODIGO:

FECHA 01/ 08/ 13

Nº HOJAS:

INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº: 1211

ANTONIO JOSÉ ROS RUIZ





LEYENDA



MANOMETRO



SONDA DE TEMPERATURA



TERMOMETRO



MANGUITO ANTIVIBRATORIO



INTERRUPTOR DE FLUJO



VALVULA RETENCION



VALVULA DE DOS VIAS



VALVULA DE TRES VIAS



BOMBA RECIRCULACION



VALVULA CORTE



VALVULA DE EQUILIBRADO



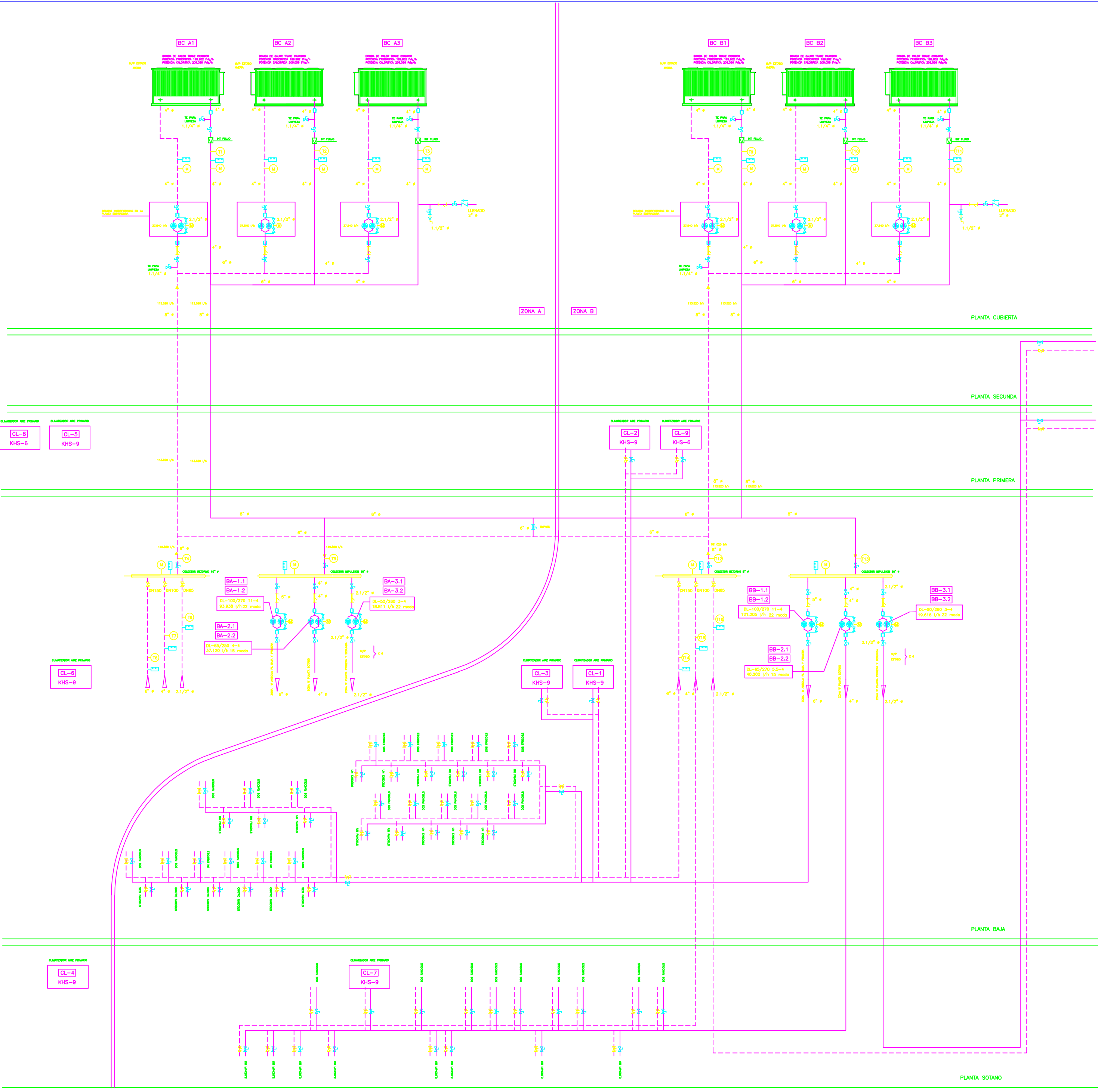
VALVULA DE SEGURIDAD




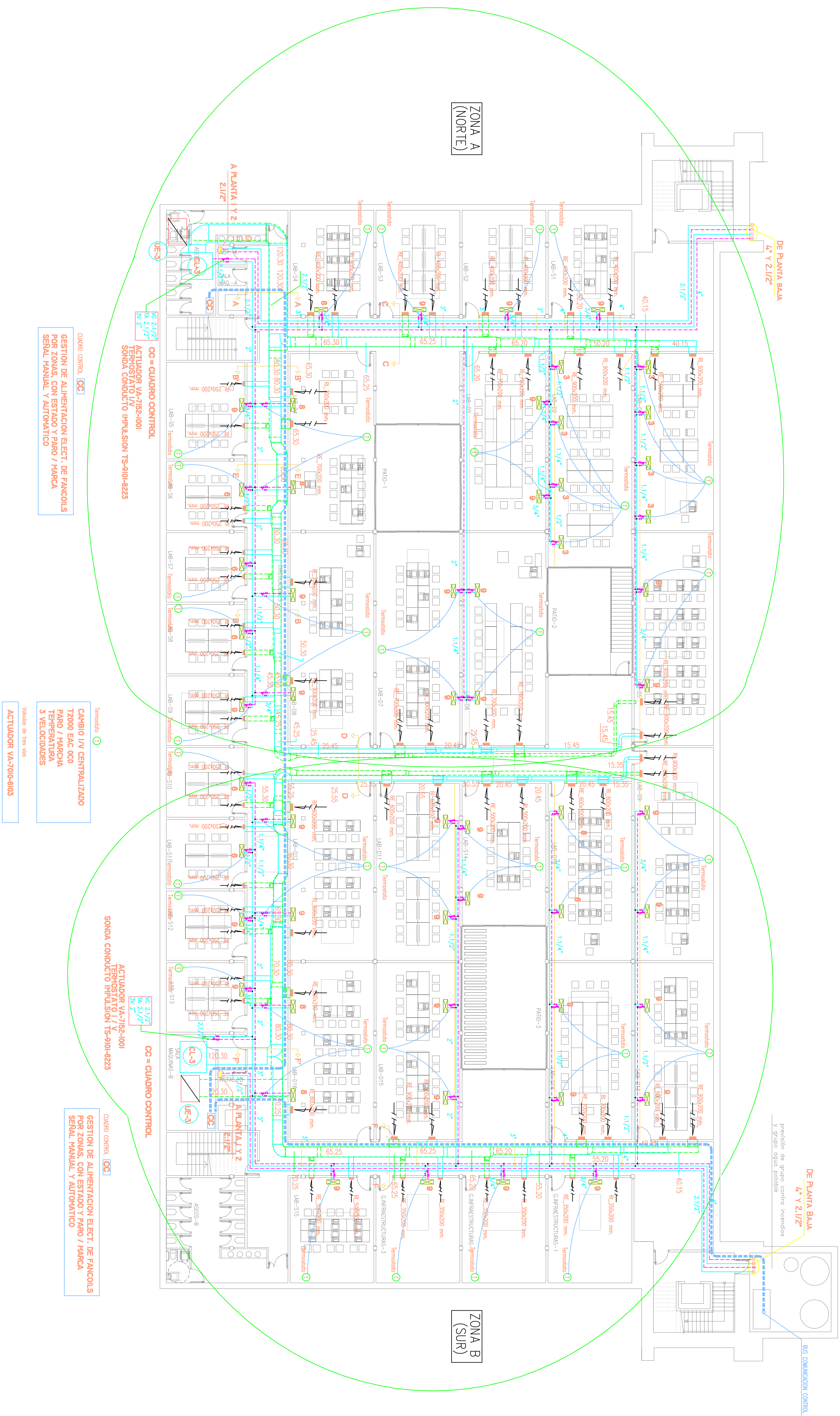
DESAGÜE

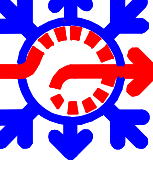



FILTRO DE AGUA



1	27/08/04	Reforma vlvuleria	J.J.S.B.		27/08/04
0	13/02/04	Primera Edición	J.J.S.B.		13/02/04
Numero	Fecha:		Dibujado	Revisado y Aprobado	Entorado
Revisión	Revisión	Descripción de la revisión	por	Departamento	Técnico el Cliente
PROYECTO					Plano:
INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EDIFICIO					4
CUARTEL DE ANTIGONES - CARTAGENA					
Peticionario:				Escala:	S/E
Situación:				Fecha:	18-Febrero-2004
PLANO:				Referencia:	
ESQUEMA DE PRINCIPIO				Proyectado:	Juan J. Marin
 INSTALADORES REUNIDOS, S.A. INGENIERO INDUSTRIAL Juan J. Marin Lorca				Calculado:	Jose Murcia
				Dibujado:	Juan J. Sanchez



1	2/06/04	Elementos de control	J.J.S.B.	2/06/04
0	13/02/04	Primera Edición	J.J.S.B.	13/02/04
Número de Fichas		Dibujado por		
Revisión		Revisado y Aprobado		
Descripción de la revisión		Departamento Técnico al Cliente		
<b>PROYECTO</b> <b>INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EDIFICIO</b> <b>CUARTEL DE ANTIGUENAS - CARTAGENA</b>				
Peticionario:		Escala		
Situación:		Fecha: 1/ 200		
<b>CUARTAS DE ANTIGUENAS</b> <b>CARTAGENA</b>		Referencia: 13 Febrero 2004		
<b>PLANO:</b> <b>DISTRIBUCION DE INSTALACIONES</b> <b>PLANTA SOTANO</b>		Proyectado:		
		<b>INSTALACIONES REUNIDOS, S.A.</b> <b>INGENIERO INDUSTRIAL</b>		
		<b>Juan J. Marin</b> <b>Jose Murcia</b> <b>Juan J. Sanchez</b>		

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE CLIMATIZADORES Y PAN-COLTS									
ETIQUETA	MODELO	APLICACIÓN	Área de aplicación		Consumo de energía		Rendimiento		DESCRIPCIONES
UNITS			OTOPOT (m <sup>2</sup> )	APAO (m <sup>2</sup> )	OTOPOT (kWh/año)	APAO (kWh/año)	OTOPOT (l/h)	APAO (l/h)	
CL-2	2	TRONCO NOROCCIO	1500	1400	1000	1000	0,06	0,06	
CL-3	3	TRONCO NOROCCIO	2200	2100	1400	1400	0,07	0,07	
CL-4	4	TRONCO NOROCCIO	3000	2900	1800	1800	0,08	0,08	
CL-5	5	TRONCO NOROCCIO	4000	3900	2400	2400	0,09	0,09	
CL-6	6	TRONCO NOROCCIO	5000	4900	3000	3000	0,10	0,10	
CL-7	7	TRONCO NOROCCIO	6000	5900	3600	3600	0,11	0,11	
CL-8	8	TRONCO NOROCCIO	7000	6900	4200	4200	0,12	0,12	
CL-9	9	TRONCO NOROCCIO	8000	7900	4800	4800	0,13	0,13	
CL-10	10	TRONCO NOROCCIO	9000	8900	5400	5400	0,14	0,14	
CL-11	11	TRONCO NOROCCIO	10000	9900	6000	6000	0,15	0,15	
CL-12	12	TRONCO NOROCCIO	11000	10900	6600	6600	0,16	0,16	
CL-13	13	TRONCO NOROCCIO	12000	11900	7200	7200	0,17	0,17	
CL-14	14	TRONCO NOROCCIO	13000	12900	7800	7800	0,18	0,18	
CL-15	15	TRONCO NOROCCIO	14000	13900	8400	8400	0,19	0,19	
CL-16	16	TRONCO NOROCCIO	15000	14900	9000	9000	0,20	0,20	
CL-17	17	TRONCO NOROCCIO	16000	15900	9600	9600	0,21	0,21	
CL-18	18	TRONCO NOROCCIO	17000	16900	10200	10200	0,22	0,22	
CL-19	19	TRONCO NOROCCIO	18000	17900	10800	10800	0,23	0,23	
CL-20	20	TRONCO NOROCCIO	19000	18900	11400	11400	0,24	0,24	
CL-21	21	TRONCO NOROCCIO	20000	19900	12000	12000	0,25	0,25	
CL-22	22	TRONCO NOROCCIO	21000	20900	12600	12600	0,26	0,26	
CL-23	23	TRONCO NOROCCIO	22000	21900	13200	13200	0,27	0,27	
CL-24	24	TRONCO NOROCCIO	23000	22900	13800	13800	0,28	0,28	
CL-25	25	TRONCO NOROCCIO	24000	23900	14400	14400	0,29	0,29	
CL-26	26	TRONCO NOROCCIO	25000	24900	15000	15000	0,30	0,30	
CL-27	27	TRONCO NOROCCIO	26000	25900	15600	15600	0,31	0,31	
CL-28	28	TRONCO NOROCCIO	27000	26900	16200	16200	0,32	0,32	
CL-29	29	TRONCO NOROCCIO	28000	27900	16800	16800	0,33	0,33	
CL-30	30	TRONCO NOROCCIO	29000	28900	17400	17400	0,34	0,34	
CL-31	31	TRONCO NOROCCIO	30000	29900	18000	18000	0,35	0,35	
CL-32	32	TRONCO NOROCCIO	31000	30900	18600	18600	0,36	0,36	
CL-33	33	TRONCO NOROCCIO	32000	31900	19200	19200	0,37	0,37	
CL-34	34	TRONCO NOROCCIO	33000	32900	19800	19800	0,38	0,38	
CL-35	35	TRONCO NOROCCIO	34000	33900	20400	20400	0,39	0,39	
CL-36	36	TRONCO NOROCCIO	35000	34900	21000	21000	0,40	0,40	
CL-37	37	TRONCO NOROCCIO	36000	35900	21600	21600	0,41	0,41	
CL-38	38	TRONCO NOROCCIO	37000	36900	22200	22200	0,42	0,42	
CL-39	39	TRONCO NOROCCIO	38000	37900	22800	22800	0,43	0,43	
CL-40	40	TRONCO NOROCCIO	39000	38900	23400	23400	0,44	0,44	
CL-41	41	TRONCO NOROCCIO	40000	39900	24000	24000	0,45	0,45	
CL-42	42	TRONCO NOROCCIO	41000	40900	24600	24600	0,46	0,46	
CL-43	43	TRONCO NOROCCIO	42000	41900	25200	25200	0,47	0,47	
CL-44	44	TRONCO NOROCCIO	43000	42900	25800	25800	0,48	0,48	
CL-45	45	TRONCO NOROCCIO	44000	43900	26400	26400	0,49	0,49	
CL-46	46	TRONCO NOROCCIO	45000	44900	27000	27000	0,50	0,50	
CL-47	47	TRONCO NOROCCIO	46000	45900	27600	27600	0,51	0,51	
CL-48	48	TRONCO NOROCCIO	47000	46900	28200	28200	0,52	0,52	
CL-49	49	TRONCO NOROCCIO	48000	47900	28800	28800	0,53	0,53	
CL-50	50	TRONCO NOROCCIO	49000	48900	29400	29400	0,54	0,54	
CL-51	51	TRONCO NOROCCIO	50000	49900	30000	30000	0,55	0,55	
CL-52	52	TRONCO NOROCCIO	51000	50900	30600	30600	0,56	0,56	
CL-53	53	TRONCO NOROCCIO	52000	51900	31200	31200	0,57	0,57	
CL-54	54	TRONCO NOROCCIO	53000	52900	31800	31800	0,58	0,58	
CL-55	55	TRONCO NOROCCIO	54000	53900	32400	32400	0,59	0,59	
CL-56	56	TRONCO NOROCCIO	55000	54900	33000	33000	0,60	0,60	
CL-57	57	TRONCO NOROCCIO	56000	55900	33600	33600	0,61	0,61	
CL-58	58	TRONCO NOROCCIO	57000	56900	34200	34200	0,62	0,62	
CL-59	59	TRONCO NOROCCIO	58000	57900	34800	34800	0,63	0,63	
CL-60	60	TRONCO NOROCCIO	59000	58900	35400	35400	0,64	0,64	
CL-61	61	TRONCO NOROCCIO	60000	59900	36000	36000	0,65	0,65	
CL-62	62	TRONCO NOROCCIO	61000	60900	36600	36600	0,66	0,66	
CL-63	63	TRONCO NOROCCIO	62000	61900	37200	37200	0,67	0,67	
CL-64	64	TRONCO NOROCCIO	63000	62900	37800	37800	0,68	0,68	
CL-65	65	TRONCO NOROCCIO	64000	63900	38400	38400	0,69	0,69	
CL-66	66	TRONCO NOROCCIO	65000	64900	39000	39000	0,70	0,70	
CL-67	67	TRONCO NOROCCIO	66000	65900	39600	39600	0,71	0,71	
CL-68	68	TRONCO NOROCCIO	67000	66900	40200	40200	0,72	0,72	
CL-69	69	TRONCO NOROCCIO	68000	67900	40800	40800	0,73	0,73	
CL-70	70	TRONCO NOROCCIO	69000	68900	41400	41400	0,74	0,74	
CL-71	71	TRONCO NOROCCIO	70000	69900	42000	42000	0,75	0,75	
CL-72	72	TRONCO NOROCCIO	71000	70900	42600	42600	0,76	0,76	
CL-73	73	TRONCO NOROCCIO	72000	71900	43200	43200	0,77	0,77	
CL-74	74	TRONCO NOROCCIO	73000	72900	43800	43800	0,78	0,78	
CL-75	75	TRONCO NOROCCIO	74000	73900	44400	44400	0,79	0,79	
CL-76	76	TRONCO NOROCCIO	75000	74900	45000	45000	0,80	0,80	
CL-77	77	TRONCO NOROCCIO	76000	75900	45600	45600	0,81	0,81	
CL-78	78	TRONCO NOROCCIO	77000	76900	46200	46200	0,82	0,82	
CL-79	79	TRONCO NOROCCIO	78000	77900	46800	46800	0,83	0,83	
CL-80	80	TRONCO NOROCCIO	79000	78900	47400	47400	0,84	0,84	
CL-81	81	TRONCO NOROCCIO	80000	79900	48000	48000	0,85	0,85	
CL-82	82	TRONCO NOROCCIO	81000	80900	48600	48600	0,86	0,86	
CL-83	83	TRONCO NOROCCIO	82000	81900	49200	49200	0,87	0,87	
CL-84	84	TRONCO NOROCCIO	83000	82900	49800	49800	0,88	0,88	
CL-85	85	TRONCO NOROCCIO	84000	83900	50400	50400	0,89	0,89	
CL-86	86	TRONCO NOROCCIO	85000	84900	51000	51000	0,90	0,90	
CL-87	87	TRONCO NOROCCIO	86000	85900	51600	51600	0,91	0,91	
CL-88	88	TRONCO NOROCCIO	87000	86900	52200	52200	0,92	0,92	
CL-89	89	TRONCO NOROCCIO	88000	87900	52800	52800	0,93	0,93	
CL-90	90	TRONCO NOROCCIO	89000	88900	53400	53400	0,94	0,94	
CL-91	91	TRONCO NOROCCIO	90000	89900	54000	54000	0,95	0,95	
CL-92	92	TRONCO NOROCCIO	91000	90900	54600	54600	0,96	0,96	
CL-93	93	TRONCO NOROCCIO	92000	91900	55200	55200	0,97	0,97	
CL-94	94	TRONCO NOROCCIO	93000	92900	55800	55800	0,98	0,98	
CL-95	95	TRONCO NOROCCIO	94000	93900	56400	56400	0,99	0,99	
CL-96	96	TRONCO NOROCCIO	95000	94900	57000	57000	1,00	1,00	
CL-97	97	TRONCO NOROCCIO	96000	95900	57600	57600	1,01	1,01	
CL-98	98	TRONCO NOROCCIO	97000	96900	58200	58200	1,02	1,02	
CL-99	99	TRONCO NOROCCIO	98000	97900	58800	58800	1,03	1,03	
CL-100	100	TRONCO NOROCCIO	99000	98900	59400	59400	1,04	1,04	

REFR. EXTR.	CANT.	WATER	MODELO	SISTEMA	POTENCIA (KW)	CAPAC. ALUMEN./h	PRESION (mmHg)	INDICACIONES	RES. (hrs)
UE-2	2	5.552004	BY 33/33		0.75	5200	18.5	775 935 720	100
UE-3	7	5.552004	BY 39/39		1.50	7800	18	1085 1285 995	170

[illegible]

-----  
TUBERÍA DE HIERRO NEGRO CALORIFUGADO CON COQUILLA ELASTOMÉRICA  
CIRCUITO DE IDA

-----  
TUBERÍA DE HIERRO NEGRO CALORIFUGADO CON COQUILLA ELASTOMÉRICA  
CIRCUITO DE RETORNO

- ✕ REJILLA CIRCULAR TIPO ALA-8250 DE SCAHO O EQUIVALENTE EN TECHO DE PLANTA
- ☐ REJILLA TIPO GUF-1 DE AERFON O EQUIVALENTE DE 600x350
- 📺 REJILLA DE REOTOR DE 600x600 MM. 20 LSH
- 📺 REJILLA O SIMILAR
- 📺 REJILLA INPULSION Y RETORNO SIMPLE DE FLEXION 20 SHO
- 📺 KOLAR O SIMILAR
- 📺 REJILLA DE TOMA DE AIRE EXTERIOR

PLANTA SOTANO ( FIBRA DE VITRO 25 MM ESPESOR)  
PLANTA BALA ( FIBRA DE VITRO 25 MM ESPESOR)  
PLANTA PRIMERA ( CHAPA GALVANIZADA AISLADA)  
TIPO IIR DE 45 MM. DE ESPESOR SILETO CON MALLA METALICA

EXTRACCIÓN

PLANTA SOTANO ( CHAPA GALVANIZADA SIN AISLAR)  
PLANTA BALA ( CHAPA GALVANIZADA SIN AISLAR)  
PLANTA PRIMERA ( CHAPA GALVANIZADA SIN AISLAR)

(DIMENSIONES EN CM.)

☐ UNIDAD TRATAMIENTO DE AIRE (TOMA DE AIRE EXTERIOR DESDE CUBIERTA)

☐ UNIDAD DE EXTRACCIÓN (HASTA CUBIERTA)









**Juan J. Marin-Lorca**

**Jose Murcia**



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS DE CALOR AIRE – AGUA									
REFIC	UNID.	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)
FC-1	6	COOLING	180000	200000	210000	220000	230000	240000	250000

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS DE RECIRCULACION

REFIC	UNID.	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)
B-1	ELD 65-250 3A	1	LABORATORIO	1000	1000	1000	1000	1000	1000
B-2	ELD 100-250 3A	1	LABORATORIO	1000	1000	1000	1000	1000	1000
B-3	ELD 150-250 3A	1	LABORATORIO	1000	1000	1000	1000	1000	1000
B-4	ELD 200-250 3A	1	LABORATORIO	1000	1000	1000	1000	1000	1000
B-5	ELD 250-250 3A	1	LABORATORIO	1000	1000	1000	1000	1000	1000
B-6	ELD 300-250 3A	1	LABORATORIO	1000	1000	1000	1000	1000	1000

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE CLIMATIZADORES Y FAN-COILS

REFIC	UNID.	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)
CL-1	2	TECHNICAL	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-1	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-2	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-3	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-4	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-5	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-6	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-7	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-8	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-9	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-10	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-11	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-12	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-13	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-14	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-15	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-16	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-17	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-18	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-19	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-20	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-21	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-22	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-23	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-24	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FC-25	7	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE UD. DE VENTILACION

REFIC	UNID.	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)	WATER (kW)
UD-1	2	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
UD-2	2	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
UD-3	2	OTOPSKA	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000



TUBERÍAS DE CLIMATIZACIÓN REVESTIDAS DE ALUMINIO PARA EXTERIOR  
(CONVICTO DE AL Y DE ENTREGA)

UNIDAD EXTERIOR: BOMBA DE CALOR TIPO CAN 900 CON MÓDULO HÍBRIDO

0	16/12/04	Cambio de Situación de Estructuras	J.J.S.B.	16/12/04
1	13/02/04	Primera Edición	J.J.S.B.	13/02/04
Número Fecha		Revisión Descripción de la revisión	Dibujado por	Revisado y Aprobado Departamento Técnico e Cliente
Revisión Revisión				
PROYECTO				
INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EDIFICIO				
CUARTEL DE ANTIGONES - CARTAGENA				
Escala 1/200				
Situación CARTAGENA				
Referencia 18 febrero 2004				
PLANOS:				
DISTRIBUCION DE INSTALACIONES				
INSTALADORES REUNIDOS, S.A.				
INGENIERO INDUSTRIAL				
Juan J. Martín				
Calculado				
Jose Maria				
Dibujado:				
Juan J. Sanchez				